

明 細 書

位置決め装置及びそれを備えるクランピングシステム

技術分野

- [0001] この発明は、工作機械のテーブル等の第1ブロックにワークパレット等の第2ブロックを位置決めする装置に関する。また、このような位置決め装置を備えるクランピングシステムに関する。

背景技術

- [0002] この種の位置決め装置は、一般的には、可動部材(第2ブロック)の被支持面に開口させた円形の位置決め孔を基準部材(第1ブロック)の支持面から突出させたプラグに嵌合させるようにしてある(例えば、下記の特許文献1を参照)。

特許文献1: 日本国・特開昭57-27640号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] 上記の従来技術では、上記の位置決め孔とプラグとの両者をスムーズに嵌合させるため上記の両者間に所定の嵌合隙間を設ける必要がある。このため、その嵌合隙間によって位置決め精度が低下する。
- [0004] 本発明は以下の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、高精度に位置決めできる位置決め装置を提供することにある。

課題を解決するための手段及び効果

- [0005] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。
- [0006] (第1の発明)
- 第1の発明の位置決め装置は、例えば、図1〜図3、図10、又は図11に示すように、以下のように構成した。
- 第2ブロック2に形成した位置決め孔5に挿入されるプラグ部材12を第1ブロック1から突出させる。上記プラグ部材12を挟んで対面する複数のスライド部分61・61を、その対面方向にほぼ直交する第1径方向D1へ移動可能な状態で上記プラグ部材12

に配置する。上記スライド部分61・61の外側に、第1押圧部材15を、拡張及び縮径可能に且つ軸心方向へ所定範囲内で移動可能に配置する。上記スライド部分61・61の外側であって前記第1押圧部材15の内側に、第2押圧部材19を、拡張及び縮径可能に且つ軸心方向へ所定範囲内で移動可能に配置する。前記第1押圧部材15又は前記第2押圧部材19を駆動手段Dによって基端方向へ駆動することによって、上記スライド部分61・61が前記第1径方向D1とは異なる第2径方向D2へ前記第1押圧部材15を拡張させ、これにより、前記プラグ部材12に対して上記スライド部分61・61を前記の第1径方向D1へ移動させる。

[0007] これによれば、前記位置決め孔5に前記第1押圧部材15を挿入した後にその嵌合隙間G(例えば図4及び図5を参照)を駆動手段Dによって消失させて位置決めすることができる。従って、前記位置決め孔に前記第1押圧部材をスムーズに挿入することと高精度に位置決めすることとを両立できる。また、前記第2径方向においては高精度に位置決めすることが可能であるとともに、前記第1径方向においては前記スライド部分がスライドするので、前記位置決め孔と前記プラグ部材の位置ズレを許容できる。なお、軸心方向への移動を所定範囲内に設定した前記第1押圧部材又は前記第2押圧部材の基端方向への移動が阻止されたときには、前記第1押圧部材が前記位置決め孔の内周面を強力に押圧可能になるので、前記第2径方向の高精度の位置決めが達成される。

[0008] (第2の発明)

第1の発明においては、例えば、図1〜図3、図10、又は図11に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第2押圧部材19には傾斜外面13を形成する。前記第1押圧部材15には、前記傾斜外面13にテーパ係合可能な傾斜内面17を形成する。前記プラグ部材12内に駆動部材21を軸心方向へ移動可能に挿入し、この駆動部材21を前記第1押圧部材15又は第2押圧部材19に連結する。上記駆動部材21を介して前記第1押圧部材15又は第2押圧部材19を基端方向へロック移動させることで、前記テーパ係合によって前記第1押圧部材15を前記の第2径方向D2へ拡張させて当該第1押圧部材15を前記位置決め孔5の内周面に密着させる。上記駆動部材21を介して前記第1押

圧部材15又は第2押圧部材19を先端方向へリリース移動させることで、前記第1押圧部材15の前記拡径を解除して前記の密着を解除する。

[0009] これによれば、前記テーパ係合による拡径力によって、前記第1ブロックに対し前記第2ブロックを前記第2径方向に確実にかつ強力に位置決めできる。また、駆動部材を駆動して前記第1押圧部材又は第2押圧部材をロック移動させる際は、当該第1押圧部材を介して上記の第2ブロックを上記の第1ブロックに押圧させることができるので、専用のクランプ手段を省略することも可能である。

[0010] (第3の発明)

第1の発明においては、例えば、図1〜図3、図10、又は図11に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第1押圧部材15又は前記第2押圧部材19を先端方向へ進出させる進出手段69を備える。

[0011] これによれば、ロック移動時には、第1押圧部材(又は第2押圧部材)が第2押圧部材(又は第1押圧部材)を基端方向へ移動させようとするが、それに前記進出手段が抗する。従って、前記第1押圧部材の拡径をスムーズに行わせることができる。しかも、その拡径によって前記の位置決め孔に密着した上記の第1押圧部材を前記の進出手段に抗して基端方向へ移動させることにより、前記の第2ブロックを前記の第1ブロックに強力にクランピングできる。

[0012] (第4の発明)

第4の発明の位置決め装置は、例えば、図12及び図13、図14、図15及び図16、又は図19に示すように、以下のように構成した。

第2ブロック2に形成した位置決め孔5に挿入されるプラグ部材12を第1ブロック1から突出させる。上記プラグ部材12を挟んで対面する複数のスライド部分61・61を、その対面方向にほぼ直交する第1径方向D1へ移動可能な状態かつ軸心方向に所定のストロークだけ移動可能な状態で上記プラグ部材12に配置する。上記スライド部分61・61の外側に、押圧部材15を、拡径及び縮径可能に且つ軸心方向に移動自在に配置する。前記押圧部材15を駆動手段Dによって基端方向へ駆動することによって、上記スライド部分61・61が、前記第1径方向D1とは異なる第2径方向D2へ前記

押圧部材15を拡張させ、これにより、前記プラグ部材12に対して上記スライド部分61・61を前記の第1径方向D1へ移動させる。

- [0013] これによれば、前記位置決め孔5に前記押圧部材15を挿入した後にその嵌合隙間G(例えば図12及び図13参照)を駆動手段Dによって消失させて位置決めすることができる。従って、前記位置決め孔に前記押圧部材をスムーズに挿入できることと高精度に位置決めすることとを両立できる。また、前記第2径方向においては高精度に位置決めすることが可能であるとともに、前記第1径方向においては前記スライド部分がスライドするので、前記位置決め孔と前記プラグ部材の位置ズレを許容できる。なお、軸心方向への移動を所定ストロークに設定した前記スライド部分の基端方向への移動が阻止されたときには、前記押圧部材が前記位置決め孔の内周面を強力に押圧可能になるので、前記第2径方向の高精度の位置決めが達成される。

- [0014] (第5の発明)

第4の発明においては、例えば、図12及び図13、図14、図15及び図16、又は図19に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記スライド部分61・61には傾斜外面13を形成する。前記押圧部材15には、前記傾斜外面13にテーパ係合可能な傾斜内面17を形成する。前記プラグ部材12内に駆動部材21を軸心方向へ移動可能に挿入し、この駆動部材21を前記押圧部材15に連結する。上記駆動部材21を介して前記押圧部材15を基端方向へロック移動させることで、前記テーパ係合によって前記押圧部材15を前記の第2径方向D2へ拡張させて当該押圧部材15を前記位置決め孔5の内周面に密着させる。上記駆動部材21を介して前記押圧部材15を先端方向へリリース移動させることで、前記押圧部材15の前記拡張を解除して前記の密着を解除する。

- [0015] これによれば、前記テーパ係合による拡張力によって、前記第1ブロックに対し前記第2ブロックを前記第2径方向に確実にかつ強力に位置決めできる。また、駆動部材を駆動して前記押圧部材をロック移動させる際は、当該押圧部材を介して上記の第2ブロックを上記の第1ブロックに押圧させることができるので、専用のクランプ手段を省略することも可能である。

- [0016] (第6の発明)

第4の発明においては、例えば、図12及び図13、図14、図15及び図16、又は図19に示すように、前記スライド部分61・61を先端方向へ進出させる進出手段69を備えることが好ましい。

[0017] これによれば、ロック移動時には、押圧部材が前記スライド部分を基端方向へ移動させようとするが、それに前記進出手段が抗する。従って、前記押圧部材の拡張をスムーズに行わせることができる。しかも、その拡張によって前記の位置決め孔に密着した上記の押圧部材を前記の進出手段に抗して基端方向へ移動させることにより、前記の第2ブロックを前記の第1ブロックに強力にクランピングできる。

[0018] (第7の発明)

第1又は第4の発明においては、例えば、図1ー図3、図10、図11、図12及び図13、又は図14に示すように、前記第1押圧部材または押圧部材15は環状に形成されていることが好ましい。

[0019] これによれば、前記第1押圧部材(または押圧部材)の内部に異物が侵入しにくい構成とすることができ、その異物に起因する位置決め装置のトラブルを回避できる。

[0020] (第8の発明)

第7の発明においては、例えば、図1ー図3、図10、図11、図12及び図13、又は図14に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第1押圧部材または押圧部材15にはスリット51が形成され、このスリット51によって前記第1押圧部材または押圧部材15が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成される。

[0021] これによれば、前記第1押圧部材(または押圧部材)を拡張方向及び縮径方向に変形可能な簡素な構成が達成される。また、その第1押圧部材(または押圧部材)は、径方向の変形量を大きくできるので、前述の嵌合隙間を大きくして前記位置決め孔への差込みをスムーズにできる。

[0022] (第9の発明)

第1の発明においては、例えば、図1ー3、図10、又は図11に示すように、前記第2押圧部材19は環状に形成されていることが好ましい。

[0023] これによれば、前記第2押圧部材の内部に異物が侵入しにくい構成とすることがで

き、その異物に起因する位置決め装置のトラブルを回避できる。

[0024] (第10の発明)

第9の発明においては、例えば図1〜図3、図10、又は図11に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第2押圧部材19にはスリット57が形成され、このスリット57によって前記第2押圧部材19が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成される。

[0025] これによれば、前記第2押圧部材を拡張方向及び縮径方向に変形可能な簡素な構成が達成される。

[0026] (第11の発明)

第9の発明においては、例えば図1〜図3に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第2押圧部材19と前記プラグ部材12との間に、前記第1径方向D1の隙間A・Aが形成されている。

[0027] これによれば、前記第1押圧部材及び前記第2押圧部材が、前記第1径方向に自在に移動して、前記位置決め孔と前記プラグ部材との間で発生した前記第1径方向の位置ズレを円滑に吸収する。

[0028] (第12の発明)

第1又は第4の発明においては、例えば、図15及び図16、又は図19に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記第1押圧部材または押圧部材15は、ブロック状に形成されると共に、前記スライド部分61・61を挟んで対面するように複数配置される。

[0029] これによれば、前記第1押圧部材(または押圧部材)は、拡張方向(前記第2径方向)に変形するのではなくて単に変位することで、前記位置決め孔の内周面を押圧できる。従って、その第1押圧部材(または押圧部材)は、変位量を大きくできるので、前記位置決め孔に一層スムーズに挿入できる。

[0030] (第13の発明)

第12の発明においては、例えば図18に示すように、以下のように構成することが好ましい。

それぞれの前記スライド部分61の外面には、前記第1押圧部材または押圧部材15の内面に接触する2つの当たり部61a・61aと、これら2つの当たり部61a・61aの間に配置される逃げ部61bとが周方向に並んで形成される。前記逃げ部61bと前記第1押圧部材または押圧部材15との間に隙間Cが形成されている。

[0031] これによれば、それぞれのスライド部分につき2つの前記当たり部が前記第1押圧部材(または押圧部材)の内面を押動するのに対して、前記逃げ部においては押動しない構成となる。このため、1つのスライド部分につき前記当たり部の2点で前記第1押圧部材(または押圧部材)の内面に接触し、前述のロック移動時に前記第1押圧部材(または押圧部材)が前記位置決め孔の内周面から受ける反力をその2点で安定的に受けることが可能となる。従って、前記位置決め孔と前記プラグ部材との間で発生した前記第2径方向の位置ズレを適切かつ確実に是正することができる。

[0032] (第14の発明)

第12の発明においては、例えば図18に示すように、以下のように構成することが好ましい。

それぞれの前記第1押圧部材または押圧部材15の外面には、2つの当たり部15a・15aと、これら2つの当たり部15a・15aの間に配置される逃げ部15bとが周方向に並んで形成される。前記当たり部15a・15aが前記位置決め孔5の内周面に接触したときに、前記逃げ部15bと前記位置決め孔5の内周面との間に隙間Bが形成される。

[0033] これによれば、前記位置決め孔の内径が大きい場合など、当該位置決め孔の内周面に密着するために前記第1押圧部材(または押圧部材)の大きな変位が必要な場合でも、適切に位置決めすることができる。即ち、それぞれの第1押圧部材(または押圧部材)につき2つの前記当たり部が前記位置決め孔の内周面を押動するのに対して、前記逃げ部においては押動しない構成となる。このため、1つの第1押圧部材(または押圧部材)につき前記当たり部の2点で拮抗力(前記第2径方向の力)を加え、前記位置決め孔と前記プラグ部材との間で発生した前記第2径方向の位置ズレを適切かつ確実に是正することができる。

[0034] (第15の発明)

第12の発明においては、例えば、図15及び図16、又は図19に示すように、以下

のように構成することが好ましい。

前記プラグ部材12の外周に円筒状の連結部材81を配置する。その連結部材81に前記第1押圧部材または押圧部材15を前記の第2径方向D2へ移動可能に支持した。

[0035] これによれば、ブロック状の第1押圧部材(または押圧部材)を支持するための簡素な構成が実現できる。また、前記連結部材を駆動手段で駆動することによって、前記第1押圧部材(または押圧部材)をロック移動及びリリース移動させることも容易である。また、連結部材が円筒状であるので、その連結部材の内部に異物が侵入しにくい構成とすることができる。

[0036] (第16の発明)

第12の発明においては、例えば、図15及び図16、又は図19に示すように、前記第1押圧部材または押圧部材15に縮径方向の力を作用させる戻し部材84が備えられていることが好ましい。

[0037] これによれば、ブロック状の前記第1押圧部材(または押圧部材)を非拡径状態へ容易に戻すことができる。

[0038] (第17の発明)

第1又は第4の発明においては、例えば、図2、図10、図11、図12、図14、又は図15に示すように、以下のように構成することが好ましい。

前記駆動手段Dが、前記第1押圧部材または押圧部材15を前記位置決め孔5の内周面に密着させた状態でその第1押圧部材または押圧部材15を介して前記第2ブロック2を基端方向へ移動させ、当該第2ブロック2の被支持面2aを前記第1ブロック1の支持面1aに押圧する。

[0039] これによれば、前記第1ブロックに対して前記第2ブロックを前記の第2径方向に位置決めすると共に前記の軸心方向にも拘束できる。

[0040] (第18の発明)

本発明のクランピングシステムは、前述した第1又は第4の発明のクランピング装置を備えて構成した。

[0041] これによれば、前記第1ブロックと前記第2ブロックとを着脱する際の作業性が良好

で、かつ、位置決めを高精度で行うことができる。

[0042] (第19の発明)

また、本発明のクランピングシステムは、複数の位置決め装置を備え、そのうちの少なくとも一つが第1又は第4の発明の位置決め装置であるように構成した。

[0043] これによれば、前記第1ブロックと前記第2ブロックとを着脱する際の作業性が良好で、かつ、位置決めを高精度で行うことができる。また、様々な態様の位置決めを行えるクランピングシステムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]本発明の第1実施形態に係る位置決め装置のプラグ手段の平面図。

[図2]図1の2-2線の断面矢視図。

[図3]図2の3-3線の断面矢視図。

[図4]上記プラグ手段を位置決め孔に差し込んだ状態を示す立面断面図。

[図5]図4の5-5線の断面矢視図。

[図6]上記プラグ手段のスリーブ部材が拡張して位置決め孔の内周面に密着した状態を示す立面断面図。

[図7]図6の7-7線の断面矢視図。

[図8]前記スリーブ部材が強力に拡張した状態を示す立面断面図。

[図9]上記の位置決め装置の効果を説明するための比較対照図であって、図3に相当する図。

[図10]本発明の第2実施形態を示し、図2に類似する図。

[図11]本発明の第3実施形態を示し、図4に類似する図。

[図12]本発明の第4実施形態を示し、図4に類似する図。

[図13]図12の13-13線の断面矢視図。

[図14]本発明の第5実施形態を示し、図4に類似する図。

[図15]本発明の第6実施形態を示し、図4に類似する図。

[図16]図15の16-16線の断面矢視図。

[図17]上記の図16に示す係合部材が位置決め孔の内周面に密着した状態を示す断面図。

[図18]図17の要部拡大図。

[図19]本発明の第7実施形態を示し、図16に類似する図。

[図20]クランピングシステムの第1例を示す平面断面の模式図。

[図21]クランピングシステムの第2例を示す平面断面の模式図。

符号の説明

- [0045]
- 1 ベースプレート(第1ブロック)
 - 2 ワークパレット(第2ブロック)
 - 5 位置決め孔
 - 12 プラグ部材
 - 13 傾斜外面
 - 15 スリーブ部材(第1押圧部材・押圧部材)、係合部材(押圧部材)
 - 17 傾斜内面
 - 19 楔部材(第2押圧部材)
 - 21 駆動部材
 - 61・61 スライド部分
 - 69 皿バネ、進出ピストン、コイルバネ(進出手段)
 - D 駆動手段
 - D1 第1径方向
 - D2 第2径方向

発明を実施するための最良の形態

[0046] [第1実施形態]

図1〜図8は、本発明の第1実施形態を示している。

まず、図1〜図3を参照して、本発明の位置決め装置の全体構成を説明する。図1は、位置決め装置のプラグ手段の平面図である。図2は、図1の2-2線の断面矢視図である。図3は、図2の3-3線の断面矢視図である。

- [0047] この実施形態では図2に示すように、工作機械のテーブルTに第1ブロックであるベースプレート1を載置して固定している。第2ブロックであるワークパレット2には、円形の位置決め孔5が貫通状に開口される。この位置決め孔5に対応させて、上記ベ-

スプレート1にプラグ手段6が設けられる。

[0048] 上記プラグ手段6の構成を以下に説明する。

図2に示すように、上記ベースプレート1の上面に装着穴8が形成される。この装着穴8には、ハウジング9が精密に位置決めされた状態で嵌合される。このハウジング9のフランジ9aは、複数本の締付ボルト10(図1を参照)によって上記ベースプレート1に固定される。

[0049] プラグ部材12が上記ハウジング9から上向き(先端方向)に突出される。このプラグ部材12は前記位置決め孔5に差込可能である。前記プラグ部材12の軸心は、前記の装着穴8の軸心と同一になっている。

[0050] 前記プラグ部材12の周囲において、複数(本実施形態では、図1に示されるように4つ)のボス部1bが前記フランジ9aから上向きに突出される。このボス部1bの上端面には平坦な支持面1aが形成されている。本実施形態の位置決め装置は、このベースプレート1側の支持面1aに第2ブロックとしてのワークパレット2の被支持面2aを受け止めるとともに、上記ベースプレート1に上記ワークパレット2を位置決めするように構成している。

[0051] 上記プラグ部材12の外周には、径方向に互いに向かい合う一対のスライド外面64・64を形成している。このスライド外面64・64は、前記プラグ部材12の軸心に平行な鉛直平面に形成している。

[0052] 前記プラグ部材12の外側には一対のスライド部分61・61が設けられる。これらスライド部分61・61は、前記プラグ部材12を挟んで径方向に対面するように配置される。

[0053] 上記スライド部分61・61のそれぞれの内面にはスライド面63・63を形成している。このスライド面63は、前記スライド外面64と同様に、前記プラグ部材12の軸心に平行な鉛直平面に形成している。前記スライド部分61・61は、そのスライド面63・63が前記スライド外面64・64に接触するように配置され、前記スライド面63・63に沿って、図3に示す第1径方向D1に移動可能である。なお、前記スライド部分61・61のそれぞれの外面は、上下方向にストレートな円弧面(ストレート外面)に形成している。

[0054] 上記プラグ部材12の外周で前記スライド部分61・61の外側に、環状の楔部材(第2押圧部材)19が配置される。この楔部材19の内面は、前記スライド部分61・61の

前記ストレート外面に接触している。このストレート外面に対し前記楔部材19の内面が滑ることで、当該楔部材19は後述する所定の可動ストローク内で軸心方向に移動可能である。

- [0055] この楔部材19は図3等に示すようにコレット状に形成される。即ち、前記楔部材19の周壁19aには、軸心方向へ延びて上下の両端に開口する一つのスリット57が設けられる。これにより、上記の周壁19aの周方向のほぼ全部が拡張方向及び縮径方向へ弾性変形可能となっている。
- [0056] 更に、この楔部材19の外周の全体にわたって傾斜外面13が設けられている。この傾斜外面13は、上方(先端方向)へ向かうにつれて上記の軸心へ近づくテーパ状に構成している。
- [0057] なお、前記楔部材19と前記プラグ部材12との間には、図3に示すように、前記第1径方向D1の隙間A・Aが形成されている。
- [0058] 前記楔部材19の外側には、環状のスリーブ部材(第1押圧部材)15が配置される。このスリーブ部材15も前記楔部材19と同様にコレット状に形成される。即ち、前記スリーブ部材15の周壁15aには、軸心方向へ延びて上下の両端に開口する一つのスリット51が設けられる。これにより、上記の周壁15aの周方向のほぼ全部が拡張方向及び縮径方向へ弾性変形可能となっている。また前記スリーブ部材15は、それを拡張させる方向の力が解除されたときは、そのスリーブ部材15自体の有する弾性復元力によって縮径方向へ復帰可能である。
- [0059] 前記スリーブ部材15の内周の全体にわたって傾斜内面17が形成されている。この傾斜内面17は、上方(先端方向)へ向かうにつれて上記の軸心へ近づくテーパ状に構成している。前記傾斜内面17は、前記楔部材19の前記傾斜外面13にテーパ係合可能である。
- [0060] 前記スリーブ部材15の外周の全体にわたって、前記の位置決め孔5に密着可能なストレート外面16が形成される。
- [0061] 前記スリーブ部材15において、上記スリット51は一つに限定されるものではなく、複数であっても差し支えない。例えば、上記スリット51を上記スリーブ部材15の上端と下端とに周方向へ交互に開口させることが考えられる。同様に、前記楔部材19に

において、上記スリット57は一つに限定されるものではなく、複数であっても差し支えない。

- [0062] 前記楔部材19には回り止めピン52が固定され、径方向に突出する当該回り止めピン52の外端が前記スリーブ部材15の前記スリット51に挿入されている。この結果、前記スリーブ部材15の回り止めが行われている。なお、ここでは、上記スリット51にゴム等の弾性シール部材(図示せず)を接着または充填などによって装着している。ただし、この弾性シール部材は、位置決め装置の用途によっては省略してよい。
- [0063] 上記プラグ部材12の筒孔には駆動部材21が上下移動可能に挿入される。この駆動部材21は図2に示すように、前記ハウジング9の下部に保密封に挿入したピストン22と、そのピストン22から上向きに突出したピストンロッド23と、そのピストンロッド23の上部にネジ止めしたボルト24と、このボルト24によって固定されるキャップ部材25と、このキャップ部材25と前記ピストンロッド23の上端面との間に挟着されるリング26とを備える。上記キャップ部材25と上記リング26との間に前記スリーブ部材15の上フランジ27が水平方向へ移動可能に嵌入されている。
- [0064] 前記ピストン22にはピン55が挿入され、このピン55は、前記ハウジング9に設けた係止孔に係合されている。この結果、前記駆動部材21の回り止めが行われている。
- [0065] 上記ハウジング9内に、駆動手段Dを構成するロック手段31とリリース手段32とが設けられる。上記ロック手段31は、上記ピストン22の上側に配置したロック用の油圧室(以下「ロック室」と言う)34と、上記ピストン22とによって構成される。また、上記リリース手段32は、上記ピストン22の下側に形成したリリース用の油圧室(以下「リリース室」と言う)35と、上記ピストン22とによって構成される。
- [0066] 前記ロック室34は、前記ハウジング9の内部に形成された油路71を経由して、前記フランジ9aの下面に形成したロックポート72に連通している。また、前記リリース室35は前記装着穴8の底部に連通している。
- [0067] 前記フランジ9aの下面にはブローポート73が設けられる。このブローポート73は、前記ハウジング9の内部に形成した空気路74を経由して、前記プラグ部材12の筒孔の内部に連通している。また、前記ピストンロッド23の外周面が切り欠かれて縦路75を形成し、この縦路75が前記空気路74に連通している。

- [0068] そして、前記ブローポート73に圧縮空気を供給すると、その圧縮空気は前記空気路74と前記縦路75を経由して、前記プラグ部材12の上端面と前記リング26との間の空間に導かれ、前記スリット51や前記隙間A等を通じて外部に噴出される。これにより、前記傾斜外面13・13や前記傾斜内面17等の各部位をクリーニングすることができる。
- [0069] また図1に示すように、前記フランジ9aの下面には位置決め検出ポート85が設けられる。この位置決め検出ポート85は、前記ハウジング9の内部に形成した空気路86を経由して、前記ボス部1bの前記支持面1aに開口したノズル孔87に連通している。
- [0070] 前記位置決め検出ポート85に圧縮空気を供給したときに、前記ワークパレット2の前記被支持面2aと前記ベースプレート1の前記支持面1aとが接当していると、前記ノズル孔87が前記被支持面2aによって閉鎖されるので前記位置決め検出ポート85の圧力が上昇する。この圧力上昇を図示しない圧力センサで検出することで、前記被支持面2aと前記支持面1aとが接当しているか否かを検出することができる。
- [0071] 図2に示すように前記スリーブ部材15の外周面の上部には環状の浅い凹部が形成され、この凹部に環状のカバー部材53が嵌着されている。前記カバー部材53は、周方向に切れ目のない形状に形成されており、前記スリット51の上部の外側を覆っている。このカバー部材53の上端面は前記キャップ部材25の下端面に接している。このカバー部材53により、前記スリーブ部材15の内部に金属加工の切り粉等の異物が侵入することを回避できている。
- [0072] 前記スリーブ部材15の上フランジ27と前記リング26の間には環状の隙間が形成されている。この環状の隙間により、前記スリーブ部材15の拡張および縮径方向の変形と移動が許容されている。
- [0073] 前記楔部材19の下側には、進出手段としての皿バネ69が配置されている。この皿バネ69は、前記楔部材19を上方(先端方向)へ進出させる方向の弾発力を作用させる。言い換えれば、この皿バネ69は、前記傾斜外面13と前記傾斜内面17とのテーパ係合を緊密にさせる方向の力を作用させる。
- [0074] なお、前記楔部材19の所定量以上の上昇は、前記プラグ部材12の先端の外周に環状に形成されているフランジ70によって阻止される。こうして、前記楔部材19の可

動ストロークの上端(先端)側の限界が規定される。

[0075] また、前記プラグ部材12の下端部の外周には環状の突起58が形成される。そして、楔部材19が下降して前記皿バネ69が所定量圧縮されると、当該皿バネ69が前記突起58に接触して、それ以上の圧縮が阻止されるようになっている。こうして、前記楔部材19の前記可動ストロークの下端(基端)側の限界が規定される。

[0076] 上記の位置決め装置の動作を、上述の図2と図3、及び図4から図8を参照して説明する。

図4は、プラグ手段6を位置決め孔5に差し込んだ状態を示す立面断面図である。図5は、図4の5-5線の断面矢視図である。図6は、スリーブ部材15が拡張して位置決め孔5の内周面に密着した状態を示す立面断面図である。図7は、図6の7-7線の断面矢視図である。図8は、ロック状態の立面断面図である。

[0077] 上記の図2及び図3に示すリリース状態では、前記ロック室34から圧油を排出するとともに、前記リリース室35に圧油を供給している。これにより、前記ピストン22が前記ピストンロッド23を上昇させ、そのピストンロッド23が前記ボルト24および前記リング26を介して前記スリーブ部材15を上昇させている。このとき、前記のプラグ部材12の上端面と上記リング26の下面との間には、接当隙間が形成されている。

[0078] また、前記楔部材19は、前記皿バネ69の作用により上昇されて、前記フランジ70に接触する位置(前記可動ストロークの進出端の位置)か、又はそれに近い位置で静止している。この状態では、前記楔部材19の前記傾斜外面13は、前記スリーブ部材15の前記傾斜内面17に対し、微小の隙間を空けて対面するか又は軽くテーパ係合している。従って、前記スリーブ部材15は拡張方向に全く弾性変形していない状態(弾性変形しているにしても、その変形量は微小である状態)となっている。なお、以下、このスリーブ部材15の状態を「非拡張状態」と称する。

[0079] 前記ベースプレート1に前記ワークパレット2を位置決めするときには、まず、図4に示すように、上記リリース状態で上記ワークパレット2を下降させて、上記スリーブ部材15の前記ストレート外面16を前記の位置決め孔5に挿入する。なお、この差込時には、前記ブローポート73に圧縮空気を供給して、前記位置決め孔5の内周面等の各部位に付着した異物を吹き飛ばしてクリーニングすることが望ましい。前記スリーブ部

材15は前述したように非拡径状態であるので、前記位置決め孔5に挿入された前記ストレート外面16と前記位置決め孔5の内周面との間には環状の嵌合隙間Gが形成される。

[0080] なお、この差込時において、前記位置決め孔5の軸心と前記プラグ部材12の軸心は、一致せず、図5に示すように、前記スライド面63に平行な第1径方向D1にも、それに直交する第2径方向D2にもズレているものとして以下説明する。前記嵌合隙間Gは、上記の軸心ズレの結果、図5に示すように偏心状の隙間となっている。

[0081] 次いで、前記リリース室35の圧油を排出するとともに、前記ロックポート72を介して前記ロック室34に圧油を供給する。すると、その圧油供給の初期には、前記ロック室34の比較的に低い油圧力によって前記ピストン22が前記ボルト24および前記リング26を介して前記スリーブ部材15を下降させる。そのスリーブ部材15は前記楔部材19を押すが、その押下げに前記皿バネ69の弾発力が抗する。この結果、前記スリーブ部材15の傾斜内面17が前記楔部材19の傾斜外面13に楔係合していく。これにより、図6及び図7に示すように、前記スライド部分61・61が、前記の楔部材19を介して、上記スリーブ部材15を第2径方向D2へ弾性的に拡径させて前記の位置決め孔5の内周面に密着させる。このスリーブ部材15の拡径密着状態では、図4及び図5に図示した嵌合隙間Gは消失している。

[0082] より詳しくいえば、前記スリーブ部材15が前記拡径方向の力を前記位置決め孔5の内周面に作用させるのは、周方向全体ではなく、前記スライド部分61・61に対面する部分のみである。従って、前記密着により、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレ(図5に図示の位置ズレ)のうち、前記第2径方向D2の位置ズレは是正される。一方、前記スライド部分61・61は前記スライド面63・63に沿って前記第1径方向D1へ移動自在である。このため、前記スリーブ部材15は、前記位置決め孔5を押圧する際に当該位置決め孔5の内周面から受ける反力の前記第1径方向D1の成分(分力)によって、図7に示すように、前記楔部材19及び前記スライド部分61・61とともに前記第1径方向D1へある程度は移動することができる。従って、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレのうち、前記第1径方向D1の位置ズレは許容される。言い換えれば、前記プラグ手段6は、前記スライド部分61・61

が対面する方向(前記第2径方向D2)においては正確な位置決めを行い、それに垂直な方向(前記第1径方向D1)においては位置ズレを許容できる構成である。

[0083] 引き続いて、前記ロック室34の圧力が十分高まったときに、上記の図6の密着状態のスリーブ部材15が前記駆動部材21によって強力的に駆動されていく。これにより、そのスリーブ部材15が、前記楔部材19を介して前記皿バネ69を圧縮すると同時に、前記位置決め孔5に摩擦摺動しながら下降する。

このため、上記駆動部材21が上記スリーブ部材15を介して上記ワークパレット2を強力的に引き下げ、前記ワークパレット2の前記被支持面2aが前記ベースプレート1の前記支持面1aに強力的に押圧される。

なお、上記の密着状態のスリーブ部材15は、上記の支持面1aと被支持面2aとの間に接当隙間が存在する場合には、まず、その接当隙間を消失させた後で前述の摩擦摺動を行う。

[0084] そして、図8のロック状態に示すように、圧縮された前記皿バネ69が前記突起58に接当すると、前記楔部材19は前記皿バネ69を介して前記ハウジング9によって受け止められ、当該楔部材19のそれ以上の下降(基端方向への移動)が阻止される。このため、前記駆動手段Dによって前記スリーブ部材15に加えられる下向きの力は、その殆どが前記傾斜外面13及び前記傾斜内面17によって当該スリーブ部材15の拡張力に変換され、このスリーブ部材15は、前記位置決め孔5の内周面を前記第2径方向D2へ強力的に押圧する。この結果、前記第2径方向D2の強力な位置決めが達成される。

[0085] なお、上記ロック移動時には、前記リング26の下面が前記プラグ部材12の上端面に接当することにより、上記スリーブ部材15の所定量以上の下降が阻止される。

[0086] 上記のロック状態から前記リリース状態へ切り換えるときには、前記ロック室34から圧油を排出するとともに前記のリリース室35へ圧油を供給すればよい。これにより、前記ボルト24及び前記リング26によって上記スリーブ部材15が上昇して(リリース移動)、そのスリーブ部材15が前記楔部材19に対するテーパ係合を解除しつつ自己の弾性復元力によって前述の非拡張状態に戻るのを、前記ロック状態が解除される。その後、前記ワークパレット2を上昇させるのである。

- [0087] 本実施形態では以上に説明したとおり、前記スリーブ部材15を前記位置決め孔5に差し込んだ状態でその嵌合隙間G(図4・図5を参照)を消失させて位置決めすることができる。従って、前記位置決め孔5に前記スリーブ部材15を容易かつスムーズに差し込むことができ、それと同時に、位置決めの精度も良好である。
- [0088] また、前記スライド部分61・61が対面する方向(前記第2径方向D2)においては高精度に位置決めすることが可能であるとともに、前記スライド面63と平行な方向(前記第1径方向D1)においては前記位置決め孔5と前記プラグ部材12の位置ズレを許容できる。
- [0089] 更には本実施形態では、前記位置決め孔5と前記プラグ部材12との前記第1径方向D1の位置ズレを、前記スライド部分61・61が前記スライド面63に沿ってスライドすることでスムーズに吸収できる。この効果を、図9の構成例と比較して具体的に説明する。
- [0090] 即ち、前記第2径方向D2において精密な位置決めを行うとともに、前記第1径方向D1において位置ズレを許容する構成としては、図9のような構成も考えられる。この図9は、本願発明者が先に提案した構造であって、前記図3に対応する図である。この場合、前記スライド部分61・61を設ける代わりに、前記プラグ部材12の外周面に、前記第2径方向D2に突出する突出部91・91を互いに径方向に対面するよう形成している。この突出部91・91にはストレート外面92・92を形成し、前記楔部材19の内周面はこのストレート外面92・92に接触している。両突出部91・91の間の位置において前記プラグ部材12には逃がし溝を形成しており、この結果、前記楔部材19と前記プラグ部材12との間に前記第1径方向D1の隙間A・Aが形成される。
- [0091] この図9の構成でも、前記スリーブ部材15を前記ロック移動させることにより、前記第2径方向D2においては精密な位置決めを行うとともに、それと垂直な前記第1径方向D1においては前記スリーブ部材15及び前記楔部材19が鎖線のように移動することで位置ズレを許容することが可能である。
- [0092] しかしながら、図9の構成では、前記突出部91・91に対して前記スリーブ部材15及び前記楔部材19が前記第1径方向D1に鎖線のように移動すると、その楔部材19の内周面に対し前記突出部91の前記ストレート外面92が偏当たりとなってしまう。この

偏当たりの部分では大きな摩擦が発生するために、前記突出部91・91に対する前記スリーブ部材15及び前記楔部材19の前記第1径方向D1の移動がスムーズに行われない。また、前記スリーブ部材15が前記第1径方向D1に移動すると、前記突出部91の前記ストレート外面92の隅部あるいは前記楔部材19の内周面に無理な力が局所的に加わり易い。特に、位置決めした状態の前記ワークパレット2に前記第2径方向D2の外力が加わると、その偏当たりの部分に過大な力が加わって前記楔部材19の内周面や前記ストレート外面92に圧痕等の損傷が生じるおそれがある。この弊害を防止するには、特殊合金鋼などの高級材料を使用したり、その使用材を適切に硬化処理する必要があるので、製造コストが高くなる。

[0093] また、上記の偏当りによる弊害を緩和するためには、前記突出部91・91を細く形成して、その先端面の前記ストレート外面92と前記楔部材19の内周面との間の接触面積を小さくすることが考えられる。しかしこれでは、小さい面積でしか力が伝達されないために、前記スリーブ部材15の前記第2径方向D2の拡張力を大きくできない。また、前記スリーブ部材15を介した前記ワークパレット2の引下げ力も十分に確保できない。

[0094] この点、本実施形態の構成(図7を参照)では、前記第1径方向D1の位置ズレを吸収すべく前記スリーブ部材15が前記第1径方向D1に移動した場合でも、それとともに前記スライド部分61・61も移動するので、当該スライド部分61のストレート外面と前記楔部材19の内周面との間が偏当りとならない。従って、前記スライド部分61のストレート外面や前記楔部材19の内周面が傷付くこともない。

[0095] また、本実施形態の構成では、前記スライド部分61のストレート外面と前記楔部材19の内周面との間の接触面積を広くした場合でも、前記スリーブ部材15及び前記楔部材19は前記スライド部分61・61とともに前記スライド面63に沿ってスムーズに移動する。従って、前記ロック動作の際は、前記スリーブ部材15及び前記楔部材19は前記第1径方向D1の位置ズレに追従してスムーズにスライド移動し、当該第1径方向D1の位置ズレを円滑に吸収することができる。これは、前記スライド部分61のストレート外面と前記楔部材19の内周面との間の接触面積を大きくでき、前記スリーブ部材15が前記位置決め孔5の内周面に作用させる拡張力を大きくできることを意味する。ま

た、前記スリーブ部材15が前記位置決め孔5の内周面に密着した状態で前記ワークパレット2を引き下げる力を大きくできることを意味する。

[0096] 加えて本実施形態では、前記楔部材19の下端方向への移動が阻止される図8の状態では、前記スリーブ部材15が前記位置決め孔5の内周面を図6の状態よりも強力に押圧する構成となっている。従って、前記第2径方向D2の高精度の位置決めが達成される。

[0097] また本実施形態では、前記楔部材19に前記傾斜外面13を形成し、前記スリーブ部材15には前記傾斜内面17を形成している。従って、前記テーパ係合による機械的な拡張力によって前記第2ブロック2を前記第1ブロック1に対し前記第2径方向D2に確実にかつ強力に位置決めできる。また、駆動手段Dにより駆動部材21を駆動して前記スリーブ部材15をロック移動させる際は、当該スリーブ部材15を介して上記の第2ブロック2を上記の第1ブロック1に押圧させることができるので、専用のクランプ手段を省略することも可能である。

[0098] また、本実施形態では、前記楔部材19を先端方向へ進出させる前記皿バネ69が備えられている。従って、前記スリーブ部材15が基端方向にロック移動する際に、当該スリーブ部材15が前記楔部材19を基端方向へ移動させようとするが、それに前記皿バネ69の弾発力が抗することになる。従って、前記テーパ係合による前記スリーブ部材15の拡張をスムーズに行わせることができる。

[0099] また、本実施形態において前記スリーブ部材15は環状に形成されている。従って、切り粉等の異物が前記スリーブ部材15内に侵入しにくい。

[0100] 加えて本実施形態では、前記スリーブ部材15には前記スリット51が形成されている。そして、このスリット51によって前記スリーブ部材15が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成されている。従って、当該スリーブ部材15を拡張方向および縮径方向に変形可能な簡素な構成が実現される。また、前記スリーブ部材15を切れ目なし状に形成する場合に比し、前記スリーブ部材15の変形量を大きくできる。従って、前述した非拡張状態での前記嵌合隙間G(図4及び図5に図示)の隙間量を大きくできるので、前記ストレート外面16を前記位置決め孔5に差し込む際の作業性が良好である。

- [0101] 更に、本実施形態において前記楔部材19は環状に形成されている。従って、切り粉等の異物が前記楔部材19内に侵入しにくい。
- [0102] また、本実施形態では、前記楔部材19には前記スリット57が形成されている。そして、このスリット57によって前記楔部材19が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成されている。従って、当該楔部材19を拡張方向及び縮径方向に変形可能な簡素な構成が達成される。
- [0103] 更には、前記楔部材19と前記プラグ部材12との間には前記第1径方向D1の隙間A・Aが形成されている。従って、前記ロック移動の際は、前記スリーブ部材15及び前記楔部材19は前記第1径方向D1の位置ズレに追従してスムーズにスライド移動し、当該第1径方向D1の位置ズレを円滑に吸収することができる。
- [0104] 以上に第1実施形態を説明したが、この第1実施形態は、更に以下の(1)から(7)に示すように変更できる。
- [0105] (1)前記の傾斜外面13は、前記楔部材19の外面に設けることに代えて、当該楔部材19の外側に配置した他の部材の外面に設けても良い。また、前記のスライド外面64は、前記プラグ部材12の外面に設けることに代えて、当該プラグ部材12の外側に配置した他の部材の外面に設けても良い。
- [0106] (2)前記位置決め孔5の内周面に密着するための前記スリーブ部材15の拡張方向の変形量がそれほど必要ない場合には、前記スリーブ部材15にスリット51を形成せず、前記スリーブ部材15を切れ目のない環状に形成してもよい。また、前記楔部材19にスリット57を形成せず、前記楔部材19を切れ目のない環状に形成してもよい。
- [0107] (3)一方、前記楔部材19は、周方向に複数分割した分割体として構成しても良い。前記の一对のスライド部分61・61は、前記の各隙間Aに沿って延びる薄肉部材(図示せず)を介して連結してもよく、又は、上記の薄肉部材と一体に形成してもよい。
- [0108] (4)前記駆動部材21は油圧により上下に駆動される構成としているが、それに代えて、例えば圧縮空気を前記ロック室34や前記リリース室35に供給して駆動する構成であっても良い。また、圧力流体による駆動に限定せず、上方または下方への駆動を例えばバネにより行わせても良い。バネとしては、圧縮コイルバネや、一枚又は積層状の皿バネ等が考えられる。

- [0109] (5)前記プラグ手段6を前記位置決め孔5に差し込む方法としては、前記ワークパレット2を下降させることに代えて、前記ベースプレート1を上昇させても良い。また、前記ワークパレット2の下降と前記ベースプレート1の上昇を同時に行わせる構成であつても良い。
- [0110] (6)前記位置決め孔5は前記ワークパレット2に貫通状に形成されているが、前記位置決め孔5を前記ワークパレット2の下面のみに開口させる形状に形成しても良い。
- [0111] (7)前記プラグ部材12及び前記位置決め孔5をその軸線が横向きになるように配置して、前記プラグ手段6を前記位置決め孔5に水平方向に差し込む構成としても構わない。斜め方向に差し込む構成であつても勿論構わない。
- [0112] 次に、図10から図19を参照して、本発明の位置決め装置についての他の複数の実施形態及び変形例を説明する。これらの別の実施形態においては、上記の第1実施形態の構成部材と同じ部材又は類似する部材に原則として同一の符号を付している。
- [0113] [第2実施形態]
- 図10は、位置決め装置の第2実施形態を示す図であつて、図2に対応する図である。
- [0114] この第2実施形態の位置決め装置は、図10に示すように前記皿バネを省略し、その代わり、環状の進出ピストン(進出手段)69を、前記ハウジング9及び前記ピストンロッド23に保合状に嵌合している。この進出ピストン69は上下方向(軸心方向)に移動可能である。
- [0115] この進出ピストン69は、前記ロック室34の圧油を受けて上向きに駆動される。ただし、その受圧面積は、前記ピストン22の前記ロック室34側の受圧面積よりも小さい。
- [0116] 前記ハウジング9には、複数本の伝動ピン76を上下方向(軸心方向)に移動可能となるように支持している。この伝動ピン76の下端は前記進出ピストン69に接当し、上端は前記楔部材19に接当している。
- [0117] この第2実施形態の位置決め装置の動作が前記第1実施形態と異なる点は、以下のとおりである。

図10のリリース状態では前記リリース室35へ圧油が供給されているので、前記ピストン22が上昇されている。この結果、前記駆動部材21が前記スリーブ部材15を上昇させている。また、前記ピストン22は前記進出ピストン69を押し上げ、その結果、前記伝動ピン76を介して前記楔部材19が上昇されている。この状態では前記スリーブ部材15は前述の非拡径状態となっている。

[0118] このリリース状態で前記リリース室35の圧油を排出するとともに前記ロック室34へ圧油を供給すると、前記ピストン22が押し下げられ、前記スリーブ部材15が下降する。このスリーブ部材15は前記楔部材19を下降させようとするが、それには、前記進出ピストン69に上向きに作用している油圧力が抗する。この結果、前記スリーブ部材15は、前記楔部材19を押し下げながら当該楔部材19にテーパ係合し、前記第2径方向へ拡径して前記ワークパレット2の前記位置決め孔5の内周面に密着する。

[0119] 更に前記ピストン22が下降して、前記楔部材19が所定の可動ストロークだけ下降すると、前記伝動ピン76が前記フランジ9aの上面から突出しない状態となり、前記楔部材19は前記フランジ9aによって直接受け止められる。こうして前記楔部材19のそれ以上の下降(基端方向への移動)が阻止され、前記スリーブ部材15は前記ワークパレット2の前記位置決め孔5の内周面を前記第2径方向D2へ強力に押圧する。

[0120] 前記進出ピストン69は、圧油で駆動されることに代えて、他の圧力流体、例えば圧縮空気等で駆動される構成であっても良い。

[0121] なお、上記のように圧力流体で駆動される進出ピストン69を進出手段として採用する構成は、以降の第3実施形態から第7実施形態のいずれにおいても適用できる。

[0122] [第3実施形態]

図11は、位置決め装置の第3実施形態を示す図であって、図4に対応する図である。

[0123] この第3実施形態は、前記第1実施形態と比べて、以下に述べる点が異なっている。

図11に示すように、前記フランジ9aにボス部を形成せず、代わりに、前記プラグ部材12の基端部の周囲において前記フランジ9aの上面を上向きに環状に突出させ、この環状突出部1bの上面を前記支持面1aとしている。この支持面1aには前記ノズ

ル孔87が開口されている。

- [0124] 前記楔部材(第2押圧部材)19の前記傾斜外面13は、下方(基端方向)に向かうに従って前記プラグ部材12の軸心に近づくように傾斜させて形成している。これに対応させて、前記スリーブ部材(第1押圧部材)15の前記傾斜内面17は、下方(基端方向)に向かうに従って前記プラグ部材12の軸心に近づくように傾斜させて形成している。
- [0125] 前記キャップ部材25と上記リング26との間には、前記楔部材19の上フランジ27が嵌入されている。前記スリーブ部材15の下方に、皿バネ69が二枚重ねて配置されている。この皿バネ69は、前記スリーブ部材15を進出方向に付勢している。言い換えれば、この皿バネ69は、前記傾斜外面13と前記傾斜内面17とのテーパ係合を緊密にさせる方向の力を作用させる。なお、前記スリーブ部材15の所定量以上の進出は、前記スリーブ部材15の下部に形成した鏝部77が、前記環状突出部1bの上端内周に形成したフランジ70に接当することで阻止される。
- [0126] この第3実施形態の位置決め装置の動作が前記第1実施形態と異なる点は、以下のとおりである。
- [0127] 図11のリリース状態では、前記ピストン22が前記楔部材19を上昇させている。また、前記スリーブ部材15は、前記皿バネ69の作用により上昇され、前記フランジ70に接触する位置(前記可動ストロークの進出端の位置)か、又はそれに近い位置で静止している。
- [0128] ロック駆動時に前記駆動部材21によって前記楔部材19を下降させると、この楔部材19はスリーブ部材15を押し下げようとするが、その押下げに前記皿バネ69の弾発力が抗する。この結果、前記楔部材19の傾斜外面13が前記スリーブ部材15の傾斜内面17に楔係合していく。これにより、前記スライド部分61・61が、前記の楔部材19を介して、上記スリーブ部材15を前記第2径方向へ弾性的に拡張させて前記の位置決め孔5の内周面に密着させる。
- [0129] 前述の第1実施形態と同様に前記スリーブ部材15が前記皿バネ69を介して前記ハウジング9によって受け止められると、当該スリーブ部材15のそれ以上の下降(基端方向への移動)が阻止される。この結果、前記駆動手段Dによって前記楔部材19

に加えられる下向きの力は、その殆どが前記傾斜外面13及び前記傾斜内面17によって前記スリーブ部材15の拡張力に変換され、このスリーブ部材15は、前記位置決め孔5の内周面を前記第2径方向へ強力に押圧する。

[0130] 〔第4実施形態〕

図12及び図13は本発明の第4実施形態を示している。

図12は、図4に対応する図である。図13は、図12の13-13線の断面矢視図であって、図5に対応する図である。

[0131] この第4実施形態は、前記第1実施形態と比べて、以下に述べる点が異なっている。

プラグ手段6は前記楔部材を備えず、その代わりに、前記スライド部分61・61に傾斜外面13・13を形成している。この傾斜外面13・13は、上方(先端方向)へ向うにつれて上記の軸心へ近づくテーパ状に構成している。このスライド部分61の傾斜外面13を、前記スリーブ部材15(押圧部材)の前記傾斜内面17に直接に接当させている。

[0132] 前記プラグ部材12の下端部の外側には、周方向に切れ目のない形状の環状カラー54が配置される。この環状カラー54は、後述する皿バネ69と前記スライド部分61との間で、前記スリーブ部材15の下部の内周に嵌合されている。この環状カラー54により、金属加工の切り粉等の異物が前記スリーブ部材15の内部に侵入することを回避できている。

[0133] それぞれの前記スライド部分61は、前記スライド面63に沿って前記第1径方向D1へ移動可能な状態で上記プラグ部材12に配置している。

[0134] 更に前記スライド部分61は、前記プラグ部材12に対し、軸心方向に所定のストロークだけ移動可能となっている。具体的には、前記スライド外面64・64を形成するために前記プラグ部材12に形成した溝の上下方向の寸法を、前記スライド部分61の上下方向の寸法より若干大きくすることで、スライド部分61を当該溝の内部で後述の可動ストロークだけ上下方向に移動可能としている。

[0135] 前記環状カラー54と前記フランジ9aとの間には、進出手段としての皿バネ69が配置される。この皿バネ69は、前記環状カラー54を介して、前記スライド部分61・61を

上方(先端方向)へ進出させる方向の弾発力を作用させる。言い換えれば、この皿バネ69は、前記傾斜外面13と前記傾斜内面17とのテーパ係合を緊密にさせる方向の力を作用させる。

[0136] なお、前記スライド部分61・61の所定量以上の上昇は、前記プラグ部材12の先端の外周に形成されているフランジ70によって阻止される。こうして、前記スライド部分61・61の可動ストロークの上端(先端)側の限界が規定される。一方、前記スライド部分61の下端側への移動を阻止するための規制面78が前記溝の基端部に形成されている。こうして、前記スライド部分61・61の可動ストロークの下端(基端)側の限界が規定される。

[0137] この第4実施形態の位置決め装置の動作が前記第1実施形態と異なる点は、以下のとおりである。

[0138] 図12及び図13のリリース状態では、ピストン22が前記スリーブ部材15を上昇させている。また、前記スライド部分61・61は、前記皿バネ69の作用により上昇され、前記フランジ70に接触する位置(前記可動ストロークの進出端の位置)か、又はそれに近い位置で静止している。

[0139] ロック駆動時に前記駆動部材21によって前記スリーブ部材15を下降させると、このスリーブ部材15は前記スライド部分61・61を押し下げようとするが、その押下げに前記皿バネ69の弾発力が抗する。この結果、前記スリーブ部材15の傾斜内面17が当該スライド部分61・61の傾斜外面13に楔係合していく。これにより、上記スリーブ部材15は、第2径方向D2へ弾性的に拡張し、前記の位置決め孔5の内周面に密着する。こうして、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレのうち、前記第2径方向D2の位置ズレが是正される。

[0140] また、前記スライド部分61・61は前記スライド面63・63に沿って前記第1径方向D1へ移動自在であるため、前記スリーブ部材15は、前記位置決め孔5の内周面に密着する際に当該位置決め孔5の内周面から受ける反力の前記第1径方向D1の成分(分力)によって、前記スライド部分61・61とともに前記第1径方向D1へある程度は移動することができる。従って、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレのうち、前記第1径方向D1の位置ズレは許容される。

[0141] その後、前記スライド部分61・61が所定量下降して前記規制面78に接当した状態となると、前記スライド部分61・61は前記プラグ部材12(前記ハウジング9)によって受け止められ、当該スライド部分61・61のそれ以上の下降(基端方向への移動)が阻止される。この結果、前記駆動手段Dによって前記スリーブ部材15に加えられる下向きの力は、その殆どが前記傾斜外面13及び前記傾斜内面17によって前記スリーブ部材15の拡張力に変換され、このスリーブ部材15は、前記位置決め孔5の内周面を前記第2径方向D2へ強力に押圧する。

[0142] 本実施形態では、前述の第1〜第3実施形態では必要であった楔部材を省略でき、構成が簡素化されている。

前記の一对のスライド部分61・61と前記の環状カラー54とは、別体に形成することに代えて、一体に形成してもよい。

また、上記の一对のスライド部分61・61は、前記の各隙間Aに沿って延びる薄肉部材(図示せず)を介して連結してもよく、又は、上記の薄肉部材と一体に形成してもよい。

上述の変形例は、後述する各実施形態にも適用可能である。

[0143] [第5実施形態]

図14は本発明の第5実施形態を示す図であって、図4に対応する図である。

[0144] この第5実施形態は前記第4実施形態の変形例として構成されている。図14に示すように、前記ベースプレート1にボス部を突出せず、代わりに前記ハウジング9の前記フランジ9aの上面を環状に突出させて、この環状突出部1bの上端面に前記支持面1aを構成している。

[0145] 前記プラグ部材12の上端面に開口させたネジ孔66に錨付ボルト67の下部が螺合される。この錨付ボルト67の頭部には図略の六角形の孔が開孔され、この孔に六角レンチ68を鎖線で示すように係合可能である。この錨付ボルト67の頭部と錨部との間には、前記キャップ部材25が、相対的に回転可能かつ上下動不能に支持される。このキャップ部材25の下部に形成した係止凹部56には前記スリーブ部材15の前記の上フランジ27が嵌合される。

[0146] 本実施形態では、前記錨付ボルト67が前述の駆動部材21に相当する。また、前記

ネジ孔66と前記六角レンチ68が、前述の駆動手段Dを構成する。

[0147] 以上の構成で、前記六角レンチ68を前記鍔付ボルト67の頭部の孔に差し込んで回転させると、その鍔付ボルト67が上下方向へ螺進する。これにより、前記スリーブ部材15が下方方向へロック移動し、あるいは上方方向へリリース移動する。この結果、前記スリーブ部材15は、前記スライド部分61・61の外面の前記傾斜外面13・13とのテーパ係合によって、径方向に拡大あるいは縮小する。その他の構成及び動作については、上述の第4実施形態と同様である。

[0148] なお、本実施形態のようにボルト67等のネジ部材を駆動部材として採用する構成は、本明細書で示される他の実施形態においても適用可能である。

[0149] [第6実施形態]

図15から図18は、本発明の第6実施形態を示している。

図15は図4に対応する図である。図16は、図15の16-16線の断面矢視図である。図17は、係合部材15が拡張方向に変位して位置決め孔5の内周面に密着した状態を示す断面図である。図18は図17の要部拡大図である。

[0150] この第6実施形態は前記第4実施形態(図12及び図13)の変形例として構成されている。

前記キャップ部材25と前記リング26の間に形成される溝には、円筒状の連結部材81の上フランジ27が係合される。この連結部材81の筒壁には、前記スライド部分61の前記傾斜外面13に対面する支持窓82を形成している。これら支持窓82・82には、ブロック状に構成した一对の係合部材(押圧部材)15・15が径方向に移動自在となるように嵌合されている。

[0151] これら係合部材15・15は、前記スライド部分61・61を挟むようにして互いに径方向に対面して配置されている。また、それぞれの係合部材15には傾斜内面17を形成しており、この傾斜内面17は前記スライド部分61の前記傾斜外面13にテーパ係合可能である。前記傾斜外面13及び前記傾斜内面17は、いずれも、先端方向に向かうに従って軸心に近づくテーパ面に形成している。

[0152] それぞれの係合部材15にはストレート外面16を形成している。本実施形態では、このストレート外面16には図15に示すように鋸歯状の細かい凹凸を形成している。こ

の凹凸により、前記係合部材15を前記ワークパレット2の前記位置決め孔5の内周面に密着させたときに大きな摩擦力を発生させ、前記ワークパレット2を前記係合部材15・15を介して大きな力で引き下げることが可能な構成となっている。ただし、他の実施形態と同様に、ストレート外面16・16を平坦な面に形成しても良い。

[0153] それぞれの係合部材15には、貫通孔83が周方向に形成されている。この貫通孔83には、前記プラグ部材12の外周に配置されたリングバネ(戻し部材)84が挿通されている。このリングバネ84は、前記係合部材15・15に対し縮径方向の弾発力を作用させている。

[0154] 前記プラグ部材12の下端部には環状のバネ受け88が嵌合されている。このバネ受け88と前記スライド部分61・61との間には、圧縮コイルバネ(進出手段)69が装着される。この圧縮コイルバネ69は、前記スライド部分61・61を、上方向(先端方向)へ付勢する。

[0155] 前記バネ受け88の外側には、周方向に切れ目のない形状の環状カラー54が配置される。この環状カラー54は前記連結部材81の下部の内周に嵌合されている。この環状カラー54により、前記連結部材81の内部に金属加工の切り粉等の異物が侵入することを回避できている。

[0156] 前記連結部材81の前記の上フランジ27と前記リング26との間には環状の隙間が形成されている。また、前記環状カラー54と前記バネ受け88との間にも環状の隙間が形成されている。これら環状の隙間により、前記連結部材81の半径方向への移動が許容されている。

[0157] 図15及び図16に図示のリリース状態では前記駆動部材21によって前記連結部材81が上昇されており、前記係合部材15・15も上昇されている。また、前記圧縮コイルバネ69の作用によって、前記スライド部分61・61も上昇されている。このリリース状態では、前記係合部材15・15は、前記リングバネ84によって縮径方向に引っ張られており、前記連結部材81の外面から殆ど突出していない状態とされている(非拡張状態)。

[0158] このリリース状態において前記リリース室35の圧油を排出するとともに前記ロック室34に圧油を供給すると、前記駆動部材21が下方へ駆動される。この駆動部材21の

下降に伴って前記連結部材81が下方へ移動し、当該連結部材81に連結されている前記係合部材15・15を下方へ引き下げる(ロック移動)。

[0159] この結果、前記係合部材15・15は、前記圧縮コイルバネ69の弾発力によって上昇位置に保持された前記スライド部分61・61にテーパ係合し前記リングバネ84を弾性変形させながら拡張方向(前記第2径方向D2)に変位して前記連結部材81から突出する。こうして、図17に示すように、前記係合部材15・15の前記ストレート外面16・16が前記位置決め孔5の内周面に密着する。引き続いて、その密着した係合部材15・15が前記ワークパレット2を強力に引き下げるのである。

[0160] この第6実施形態では、ブロック状の前記係合部材15・15が前記第2径方向D2に拡張変位して、そのストレート外面16を前記位置決め孔5の内周面に密着させて拡張力を作用させる構成である。従って、この密着により、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレ(図16に図示の位置ズレ)のうち、前記第2径方向D2の位置ズレは是正される。一方、前記スライド部分61は、前記スライド面63及び前記スライド外面64に沿って前記第1径方向D1へ移動自在である。このため、図17に示すように、前記係合部材15・15は、前記位置決め孔5を押圧する際に当該位置決め孔5の内周面から受ける反力の前記第1径方向D1の成分(分力)によって、前記連結部材81及び前記スライド部分61・61とともに前記第1径方向D1へある程度は移動することができる。従って、前記プラグ部材12に対する前記位置決め孔5の位置ズレのうち、前記第1径方向D1の位置ズレは許容される。

[0161] 本実施形態では、拡張方向に変位する前記係合部材15・15が前記位置決め孔5の内周面に密着する構成である。従って、環状の前記スリーブ部材を変形させて前記位置決め孔5の内周面に密着させる前述の第1〜第5実施形態に比べると、前記係合部材15・15の変位量を大きくできる。この結果、前述の非拡張状態における嵌合隙間(図16に図示する隙間G)を大きくでき、前記位置決め孔5に前記係合部材15を一層スムーズに挿入できる。

[0162] 図18は、図17に2つ示された前記係合部材15及び前記スライド部分61のうちの一方を拡大して示したものである。この図に示すように、それぞれの前記係合部材15の外面には、2つの当たり部15a・15aと、これら2つの当たり部の間に配置される逃

げ部15bとが周方向に並んで形成されている。前記当たり部15a・15a(前述のストレート外面16・16に相当)は、円弧面に形成して、前記位置決め孔5の内周面に接触するように構成している。また、前記逃げ部15bは平坦な面に形成している。そして、前記当たり部15a・15aが前記位置決め孔5の内周面に接触したときに、上記の逃げ部15bと前記位置決め孔5の内周面との間に隙間Bが形成される。

[0163] このように構成することで、前記位置決め孔5の内径が大きい場合など、当該位置決め孔5の内周面に密着するために前記係合部材15・15の大きな変位が必要な場合でも、適切に位置決めすることができる。即ち、それぞれの係合部材15・15につき2つで計4つの前記当たり部15a・15aが前記位置決め孔5の内周面を押動するのに対して、前記逃げ部15bにおいては押動しない構成となる。このため、前記係合部材15は、前記当たり部15aの4点で拮抗力(前記第2径方向D2の力)を加え、前記位置決め孔5と前記プラグ部材12との間に発生した前記第2径方向D2の位置ズレを適切かつ確実に是正することができる。

[0164] また、それぞれの前記スライド部分61の外面には、2つの当たり部61a・61aと、これら2つの当たり部の間に配置される逃げ部61bとが周方向に並んで形成されている。前記当たり部61a・61aは、円錐面に形成して、前記係合部材15の内面に接触するように構成している。また、前記逃げ部61bは平坦な面に形成しており、この逃げ部61bと前記係合部材15の内面との間に隙間Cが形成されている。こうすることで、それぞれの前記スライド部分61・61につき2つで計4つの前記当たり部61a・61aが前記係合部材15の内面に接触し、前述のロック移動時に前記係合部材15が前記位置決め孔5の内周面から受ける反力をその4点で安定的に受けることが可能な構成となる。従って、前記位置決め孔5と前記プラグ部材12との間の前記第2径方向D2の位置ズレを適切かつ確実に是正することができる。

[0165] なお、前記逃げ部61bは、前記スライド部分61の外面に形成することに限定されない。例えば、前記スライド部分61の外面を周方向全体にわたって円錐面に形成する一方で、前記係合部材15の内面の周方向中央部をV字状に凹ませて逃げ部を構成することもできる。

[0166] また本実施形態では、前記プラグ部材12の外周に円筒状の連結部材81が配置さ

れ、この連結部材81の前記支持窓82に前記係合部材15を前記第2径方向D2へ移動可能に支持している。従って、ブロック状の前記係合部材15・15を支持するための簡素な構成が実現できている。また、本実施形態では前記連結部材81は前記駆動部材21に連結されているため、当該連結部材81を前記駆動手段Dによって駆動することが可能である。この結果、前記連結部材81を上下動させることで、前記係合部材15・15を前記ロック移動及び前記リリース移動させることが容易である。加えて、前記連結部材81は円筒状に構成されているから、連結部材81の内部に異物が侵入しにくい構成とすることができる。

[0167] 更に本実施形態では、前記係合部材15・15に縮径方向の弾発力を作用させるリングバネ84が備えられている。従って、前述のリリース移動時に、ブロック状の前記係合部材15・15を非拡径状態へ容易に戻すことができる。なお、前記リングバネ84は、金属製のバネに限らず、例えばゴム等の弾性体で代替可能である。

上記の係合部材15の戻し手段は、その係合部材15と前記のスライド部分61とを平面視でT字状の嵌合構造によって連結すること等によっても具現化できる。

[0168] 更に、前記連結部材81に前記係合部材15を支持させる構成は、第1実施形態などに適用することができる。具体的には、第1実施形態(図2)における前記スリーブ部材15の代わりに、本実施形態の前記連結部材81及び係合部材15・15を前記楔部材19(図2)の外側に配置すればよい。

[0169] 本明細書で開示される本実施形態以外の実施形態でも、前記ストレート外面16の外面に鋸歯状の凹凸を形成することが可能である。また、ストレート外面16の凹凸は、鋸歯状に限られるものではなく、種々の形状を採用して良い。

[0170] 〔第7実施形態〕

図19は、第7実施形態の位置決め装置の横断面図であって、図16に類似する図である。

[0171] この第7実施形態は前述の第6実施形態の変形例として構成されており、図19に示すように、二対の係合部材15を、それぞれ前記スライド部分61・61を挟んで径方向に対面するように設けている。前記連結部材81には、4つの係合部材15を支持するため、前記支持窓82を4つ設けている。

- [0172] 図19に示すように、各対の係合部材15・15が対面する向き(前述のロック移動時に前記係合部材15・15が突出する向き、即ち、前記第2径方向D2に等しい)は、前記第1径方向D1に対し垂直ではなく、傾斜している。また、一方の係合部材15・15の対が対面する向きD2は、他方の係合部材15・15の対が対面する向きD2に対して、前記第1径方向D1に垂直な直線に関して対称である。
- [0173] それぞれの前記スライド部分61には、一对の傾斜外面13・13を周方向両側に備えている。この傾斜外面13・13は、円錐面ではなく、先端に向かうに従って軸心に近づくように傾斜させた平面に形成している。それぞれの傾斜外面13の外側には前記係合部材15を配置している。前記係合部材15の内面(前記傾斜内面17)も、円錐面ではなく、先端に向かうに従って軸心に向かうように傾斜させた平面に形成している。図19に示す平面視において、前記傾斜外面13及び前記傾斜内面17は、前記第2径方向D2に対し垂直であり、前記第1径方向D1に対しやや傾斜している。
- [0174] この第7実施形態において、前記駆動部材21を介して前記連結部材81を下降させることにより、それぞれの前記係合部材15が下方にロック移動し、前記傾斜外面13と前記傾斜内面17とのテーパ係合作用により、前記係合部材15は第2径方向D2へ拡張して前記位置決め孔5の内周面に密着する。この結果、この第2径方向D2・D2の位置ズレは是正される。
- [0175] 前述したとおり、一方の係合部材15・15の対が対面する向きD2は、他方の係合部材15・15の対が対面する向きD2に対して、前記第1径方向D1に垂直な直線に関して対称である。従って、前記ロック移動により、前記第1径方向D1に垂直な方向の位置ズレが是正される形となる。なお、前記第1径方向D1の位置ズレは、前述の第6実施形態と同様に許容される。
- [0176] この第7実施形態では、それぞれの前記係合部材15の外面は、単純な円弧面(ストレート外面16)に形成し、前記第6実施形態のような逃げ部を形成していない。これは、本実施形態では、4つの係合部材15が、それぞれの第2径方向D2に同時に突出することで、前記ワークパレット2の前記位置決め孔5の内周面に対し、前記第1径方向D1に垂直な方向へ4点で拡張力を加え、前記第1径方向D1に垂直な方向の位置ズレを是正することが可能だからである。その他の構成及び動作は、前記第6実

施形態と同様である。

[0177] なお、前記係合部材15は、二対備えることに代えて、三対以上備えてもよい。

[0178] [変更態様]

上記の第1〜第7実施形態の位置決め装置は次のように変更可能である。

[0179] (1)前記プラグ部材12と前記ハウジング9とは、一体に形成することに代えて、別体に形成してもよい。この場合、上記プラグ部材12をボルト締め又はネジ止め等によってハウジング9に強固に固定すればよい。

[0180] (2)また、上記ハウジング9と前記ベースプレート1とは、別体に形成することに代えて、一体に形成してもよい。

[0181] (3)前記スライド面63・63や前記スライド外面(傾斜外面)64・64は、前記第1径方向D1に平行に形成せず、当該第1径方向D1に対し傾斜して形成してもよい。

[0182] (4)前記スライド部分61・61は、一対で設ける場合に限られず、二対以上設けることもできる。

[0183] (5)前記支持面1aは、前記ハウジング9の前記ボス部1bに形成することに代えて、そのハウジング9の平坦な上面に直接に形成してもよく、また、前記ベースプレート1から上向きに突出させたボス部に形成してもよい。

[0184] [クランピングシステム]

以下に、上記位置決め装置のクランピングシステムへの第1適用例を図20を参照して説明する。

図20は上記クランピングシステムの模式平面図である。

[0185] 図20に示すように、マシニングセンタのテーブルTの上面に前記ベースプレート1が固設される。前記ワークパレット2は、本発明のクランピングシステムを介して、前記ベースプレート1に対し着脱自在に構成されている。このクランピングシステムは、第1の位置決め装置101と第2の位置決め装置102を備えている。

[0186] 前記ワークパレット2は、複数個用意されており(図では1個のみ図示)、必要に応じて交換して前記ベースプレート1に装着可能となっている。前記ワークパレット2が前記ベースプレート1に装着される際は、前記の2つの位置決め装置101・102によって位置決め及び固定される。

- [0187] 第1の位置決め装置101は、前記ワークパレット2に形成した前記位置決め孔5の内周面に差し込まれるスリーブ部材15を備え、このスリーブ部材15のほぼ全周にわたって拵径力を作用させて前記位置決め孔5の内周面に密着させ、前記ベースプレート1に前記スリーブ部材15を介して前記ワークパレット2を水平方向へ位置決めする。具体的には、前記位置決め孔5の軸心が前記第1の位置決め装置101の軸心Aに一致するように位置決めされる。引き続いて、その密着した前記スリーブ部材15を下方へ駆動して、前記ベースプレート1に前記ワークパレット2を固定するように構成している。
- [0188] なお、前記第1の位置決め装置101の具体的構成は種々考えられるが、例えば、前記第1実施形態の位置決め装置において前記スライド外面64・64や前記スライド部分61・61を設けず、前記プラグ部材12の外周面全体に密着するように(前述の隙間A・Aがないように)前記楔部材19を配置し、この楔部材19の前記傾斜外面13に前記スリーブ部材15の前記傾斜内面17をテーパ係合可能に構成したものが考えられる。
- [0189] また、前記第2の位置決め装置102として、前記の第1実施形態の位置決め装置(図2及び図3参照)が採用されている。前記スライド部分61・61は、2つの位置決め装置101・102の軸心A・B同士を結ぶ直線Lにほぼ直交する方向に対面するように配置される。言い換えれば、前記第2径方向D2が前記直線Lにほぼ直交するように配置される。従って、前記スリーブ部材15には前記スライド部分61・61が対面する向き(前記第2径方向D2)に拵径力が作用し、これにより、前記ワークパレット2が上述の軸心Aを中心として旋回するのを阻止する。なおこのとき、前記スリーブ部材15は、前記楔部材19及び前記スライド部分61・61とともに前記スライド面63・63に沿って(前記第1径方向D1に)移動することによって、上記の軸心Aに対する径方向の誤差は吸収される。引き続いて、その密着した前記スリーブ部材15を下方へ駆動して、前記ベースプレート1に前記ワークパレット2を固定する。
- [0190] 本クランピングシステムでは、前記第2の位置決め装置102として第1実施形態の位置決め装置を採用しているから、位置決めを高精度で行うことができる。また、前記ワークパレット2と前記ベースプレート1とを着脱する際に、前記第2の位置決め装置1

02において前記位置決め孔5の内周面と前記ストレート外面16との間に前述の嵌合隙間G(図4及び図5に図示)を形成した状態とできる。従って、着脱の際の作業性を良好とできている。更には、前述のロック移動の際に、前記第2の位置決め装置102において前記スリーブ部材15を介して前記ワークパレット2を前記ベースプレート1に対して近接させることが可能であるから、必要に応じて、専用のクランプ手段を省略することができる。

[0191] また、本クランピングシステムのように、複数の位置決め装置101・102のうちの少なくとも一つに前述の第1実施形態の位置決め装置を採用することで、様々な態様の位置決めを行えるクランピングシステムを提供できる。

[0192] 図21は、上記位置決め装置のクランピングシステムへの第2適用例を示す平面模式図である。この第2適用例は、長尺状のワークパレット2を前記ベースプレート1に固定するために好適な一例として構成されている。この第2適用例では図21に示すように、前記第1実施形態の3つの位置決め装置111〜113が、当該ワークパレット2の長手方向に沿って並べて設けられている。

[0193] 中間位置の位置決め装置112においては、前記スライド部分61・61の対面方向は前記ワークパレット2の長手方向に沿っている。この位置決め装置112では、前記ワークパレット2の長手方向における位置決めを行う。

[0194] また、端の位置の位置決め装置111・113においては、前記スライド部分61・61の対面方向は前記ワークパレット2の長手方向にほぼ垂直になっている。この位置決め装置111・113は、前記ワークパレット2の長手方向と垂直な方向における位置決めを行うとともに、前記中間位置の位置決め装置112の軸心を中心に前記ワークパレット2が回転するのを阻止する。

[0195] [クランピングシステムの変更態様]

上記クランピングシステムは次のように変更可能である。

[0196] (1)図20の第1適用例においては、前記第2の位置決め装置102として前記第1実施形態の位置決め装置を用いる構成に限定されず、例えば前述した第2〜第7の実施形態の位置決め装置を採用することができる。図21の第2適用例においても、第1実施形態の位置決め装置に代えて、第2〜第7の実施形態の位置決め装置を使用

できる。

[0197] (2)図20の第1適用例においては、前記位置決め装置101・102のほかに、前記ワークパレット2の前記被支持面2aを前記ベースプレート1の前記支持面1aに押圧可能なクランピング手段を特別に設けることもできる。図21の第2適用例においても同様である。

[0198] (3)前記の第1ブロックと第2ブロックとの組み合わせは、例示したベースプレート1とワークパレット2の組み合わせに代えて、工作機械のテーブルとワークパレットの組み合わせ、ワークパレットと治具ベースの組み合わせ、治具ベースとワークピースの組み合わせ、溶接治具等の作業用治具とワークピース等の作業物の組み合わせであってもよい。更には、射出成形機やプレス機の盤面と金型の組み合わせであってもよい。このほかにも、本発明は、レーザ加工機や放電加工機などの各種の加工機械のワークピースまたはツール等の位置決めにも適用可能である。

請求の範囲

- [1] 第2ブロック(2)に形成した位置決め孔(5)に挿入されるプラグ部材(12)を第1ブロック(1)から突出させ、

上記プラグ部材(12)を挟んで対面する複数のスライド部分(61・61)を、その対面方向にほぼ直交する第1径方向(D1)へ移動可能な状態で上記プラグ部材(12)に配置し、

上記スライド部分(61・61)の外側に、第1押圧部材(15)を、拡張及び縮径可能に且つ軸心方向へ所定範囲内で移動可能に配置し、

上記スライド部分(61・61)の外側であって前記第1押圧部材(15)の内側に、第2押圧部材(19)を、拡張及び縮径可能に且つ軸心方向へ所定範囲内で移動可能に配置し、

前記第1押圧部材(15)又は前記第2押圧部材(19)を駆動手段(D)によって基端方向へ駆動することによって、上記スライド部分(61・61)が前記第1径方向(D1)とは異なる第2径方向(D2)へ前記第1押圧部材(15)を拡張させ、これにより、前記プラグ部材(12)に対して上記スライド部分(61・61)を前記の第1径方向(D1)へ移動させる、

ことを特徴とする位置決め装置。

- [2] 請求項1に記載の位置決め装置であって、

前記第2押圧部材(19)には傾斜外面(13)を形成し、

前記第1押圧部材(15)には、前記傾斜外面(13)にテーパ係合可能な傾斜内面(17)を形成し、

前記プラグ部材(12)内に駆動部材(21)を軸心方向へ移動可能に挿入し、この駆動部材(21)を前記第1押圧部材(15)又は第2押圧部材(19)に連結し、

上記駆動部材(21)を介して前記第1押圧部材(15)又は第2押圧部材(19)を基端方向へロック移動させることで、前記テーパ係合によって前記第1押圧部材(15)を前記の第2径方向(D2)へ拡張させて当該第1押圧部材(15)を前記位置決め孔(5)の内周面に密着させ、

上記駆動部材(21)を介して前記第1押圧部材(15)又は第2押圧部材(19)を先

端方向へリリース移動させることで、前記第1押圧部材(15)の前記拡径を解除して前記の密着を解除する、
ことを特徴とする位置決め装置。

- [3] 請求項1に記載の位置決め装置であって、前記第1押圧部材(15)又は前記第2押圧部材(19)を先端方向へ進出させる進出手段(69)を備える、ことを特徴とする位置決め装置。

- [4] 第2ブロック(2)に形成した位置決め孔(5)に挿入されるプラグ部材(12)を第1ブロック(1)から突出させ、

上記プラグ部材(12)を挟んで対面する複数のスライド部分(61・61)を、その対面方向にほぼ直交する第1径方向(D1)へ移動可能な状態かつ軸心方向に所定のストロークだけ移動可能な状態で上記プラグ部材(12)に配置し、

上記スライド部分(61・61)の外側に、押圧部材(15)を、拡径及び縮径可能に且つ軸心方向に移動自在に配置し、

前記押圧部材(15)を駆動手段(D)によって基端方向へ駆動することによって、上記スライド部分(61・61)が、前記第1径方向(D1)とは異なる第2径方向(D2)へ前記押圧部材(15)を拡径させ、これにより、前記プラグ部材(12)に対して上記スライド部分(61・61)を前記の第1径方向(D1)へ移動させる、
ことを特徴とする位置決め装置。

- [5] 請求項4に記載の位置決め装置であって、

前記スライド部分(61・61)には傾斜外面(13)を形成し、

前記押圧部材(15)には、前記傾斜外面(13)にテーパ係合可能な傾斜内面(17)を形成し、

前記プラグ部材(12)内に駆動部材(21)を軸心方向へ移動可能に挿入し、この駆動部材(21)を前記押圧部材(15)に連結し、

上記駆動部材(21)を介して前記押圧部材(15)を基端方向へロック移動させることで、前記テーパ係合によって前記押圧部材(15)を前記の第2径方向(D2)へ拡径させて当該押圧部材(15)を前記位置決め孔(5)の内周面に密着させ、

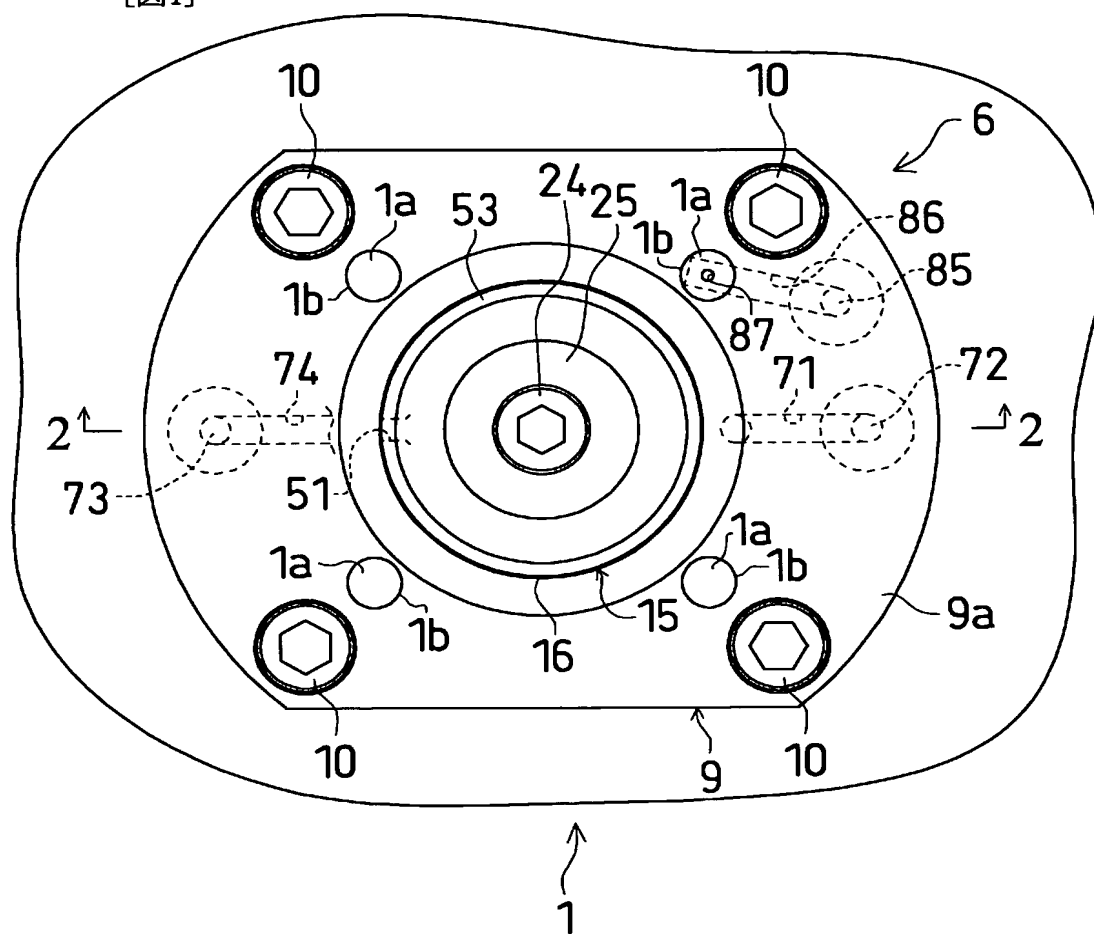
上記駆動部材(21)を介して前記押圧部材(15)を先端方向へリリース移動させるこ

とで、前記押圧部材(15)の前記拡張を解除して前記の密着を解除する、
ことを特徴とする位置決め装置。

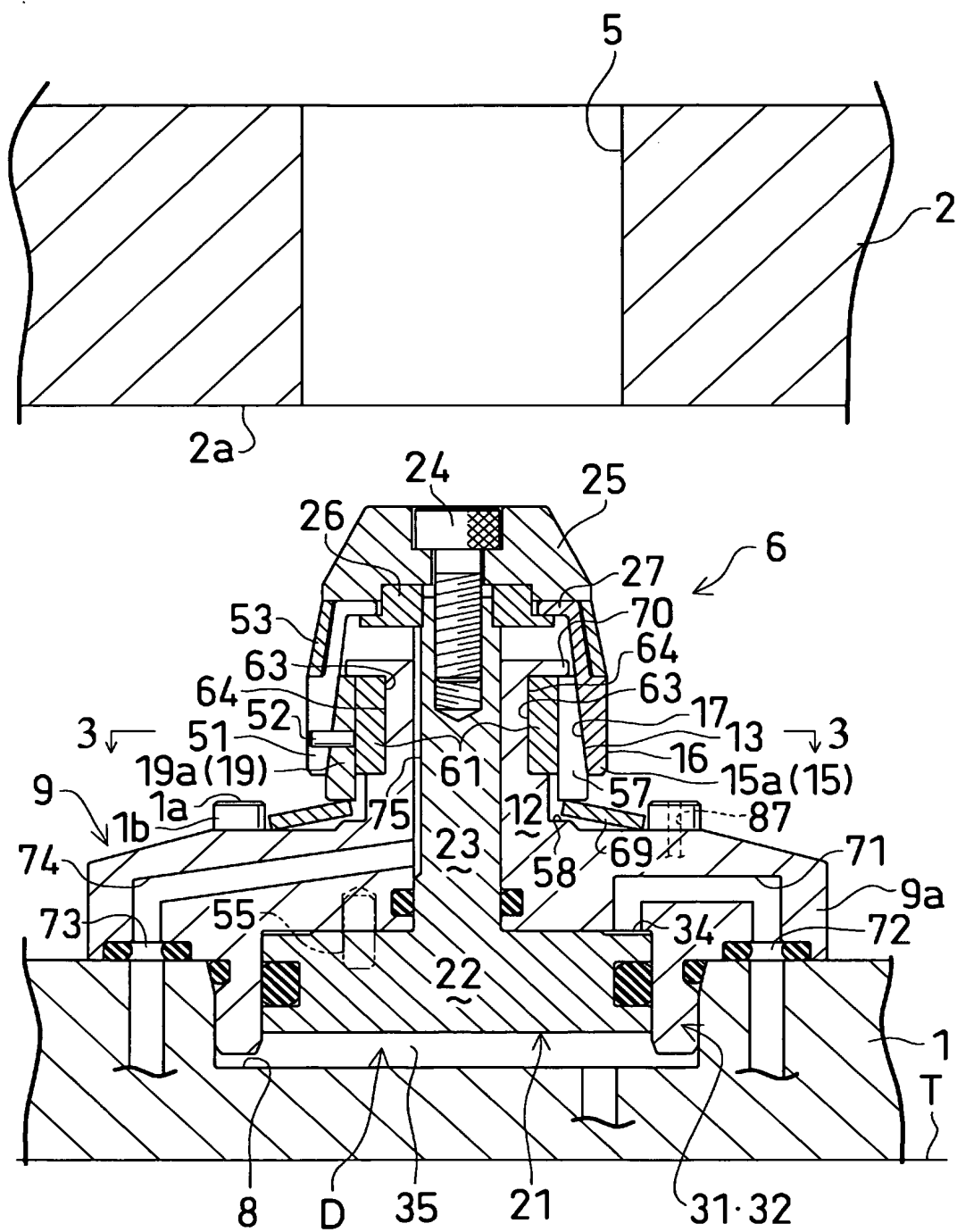
- [6] 請求項4に記載の位置決め装置であって、前記スライド部分(61・61)を先端方向へ進出させる進出手段(69)を備える、ことを特徴とする位置決め装置。
- [7] 請求項1又は4に記載の位置決め装置であって、前記第1押圧部材または押圧部材(15)は環状に形成されている、ことを特徴とする位置決め装置。
- [8] 請求項7に記載の位置決め装置であって、前記第1押圧部材または押圧部材(15)にはスリット(51)が形成され、このスリット(51)によって前記第1押圧部材または押圧部材(15)が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成される、ことを特徴とする位置決め装置。
- [9] 請求項1に記載の位置決め装置であって、前記第2押圧部材(19)は環状に形成されている、ことを特徴とする位置決め装置。
- [10] 請求項9に記載の位置決め装置であって、前記第2押圧部材(19)にはスリット(57)が形成され、このスリット(57)によって前記第2押圧部材(19)が拡張方向及び縮径方向に変形可能に構成される、ことを特徴とする位置決め装置。
- [11] 請求項9に記載の位置決め装置であって、前記第2押圧部材(19)と前記プラグ部材(12)との間に、前記第1径方向(D1)の隙間(A・A)が形成されている、ことを特徴とする位置決め装置。
- [12] 請求項1又は4に記載の位置決め装置であって、前記第1押圧部材または押圧部材(15)は、ブロック状に形成されると共に、前記スライド部分(61・61)を挟んで対面するように複数配置される、ことを特徴とする位置決め装置。
- [13] 請求項12に記載の位置決め装置であって、
それぞれの前記スライド部分(61)の外面には、前記第1押圧部材または押圧部材(15)の内面に接触する2つの当たり部(61a・61a)と、これら2つの当たり部(61a・61a)の間に配置される逃げ部(61b)とが周方向に並んで形成され、
前記逃げ部(61b)と前記第1押圧部材または押圧部材(15)との間に隙間(C)が形成されている、
ことを特徴とする位置決め装置。

- [14] 請求項12に記載の位置決め装置であって、
それぞれの前記第1押圧部材または押圧部材(15)の外面には、2つの当たり部(15a・15a)と、これら2つの当たり部(15a・15a)の間に配置される逃げ部(15b)とが周方向に並んで形成され、
前記当たり部(15a・15a)が前記位置決め孔(5)の内周面に接触したときに、前記逃げ部(15b)と前記位置決め孔(5)の内周面との間に隙間(B)が形成される、
ことを特徴とする位置決め装置。
- [15] 請求項12に記載の位置決め装置であって、
前記プラグ部材(12)の外周に円筒状の連結部材(81)を配置し、
その連結部材(81)に前記第1押圧部材または押圧部材(15)を前記の第2径方向(D2)へ移動可能に支持した、
ことを特徴とする位置決め装置。
- [16] 請求項12に記載の位置決め装置であって、前記第1押圧部材または押圧部材(15)に縮径方向の力を作用させる戻し部材(84)が備えられている、ことを特徴とする位置決め装置。
- [17] 請求項1又は4に記載の位置決め装置であって、前記駆動手段(D)が、前記第1押圧部材又は押圧部材(15)を前記位置決め孔(5)の内周面に密着させた状態で当該第1押圧部材又は押圧部材(15)を介して前記第2ブロック(2)を基端方向へ移動させ、当該第2ブロック(2)の被支持面(2a)を前記第1ブロック(1)の支持面(1a)に押圧する、ことを特徴とする位置決め装置。
- [18] 請求項1又は4に記載の位置決め装置を備える、ことを特徴とするクランピングシステム。
- [19] 複数の位置決め装置を備え、そのうちの少なくとも一つが請求項1又は4に記載の位置決め装置である、ことを特徴とするクランピングシステム。

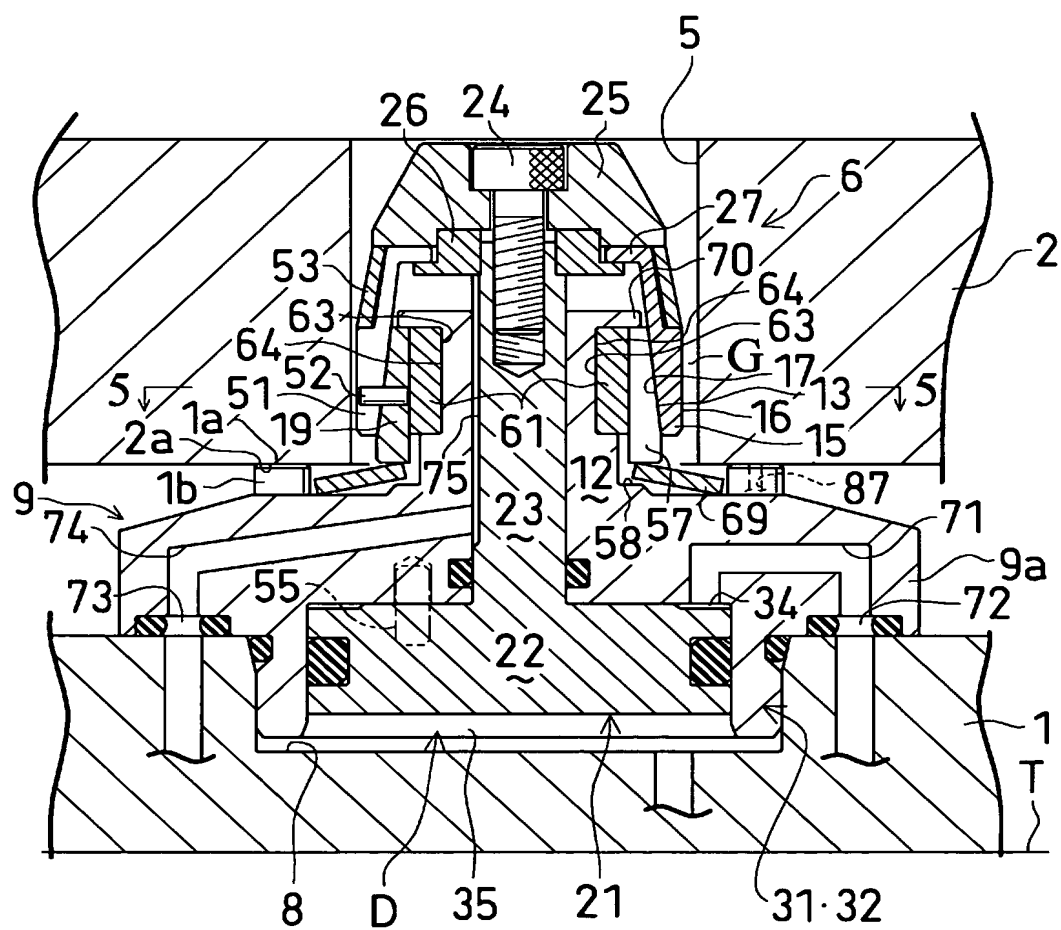
[図1]



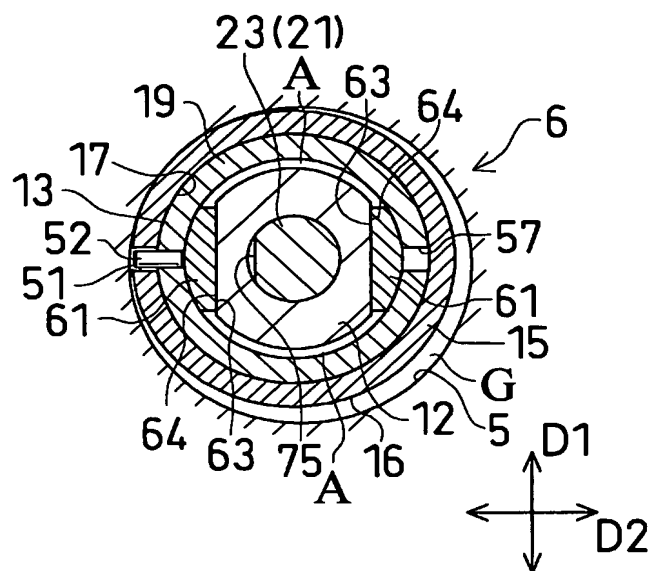
[図2]



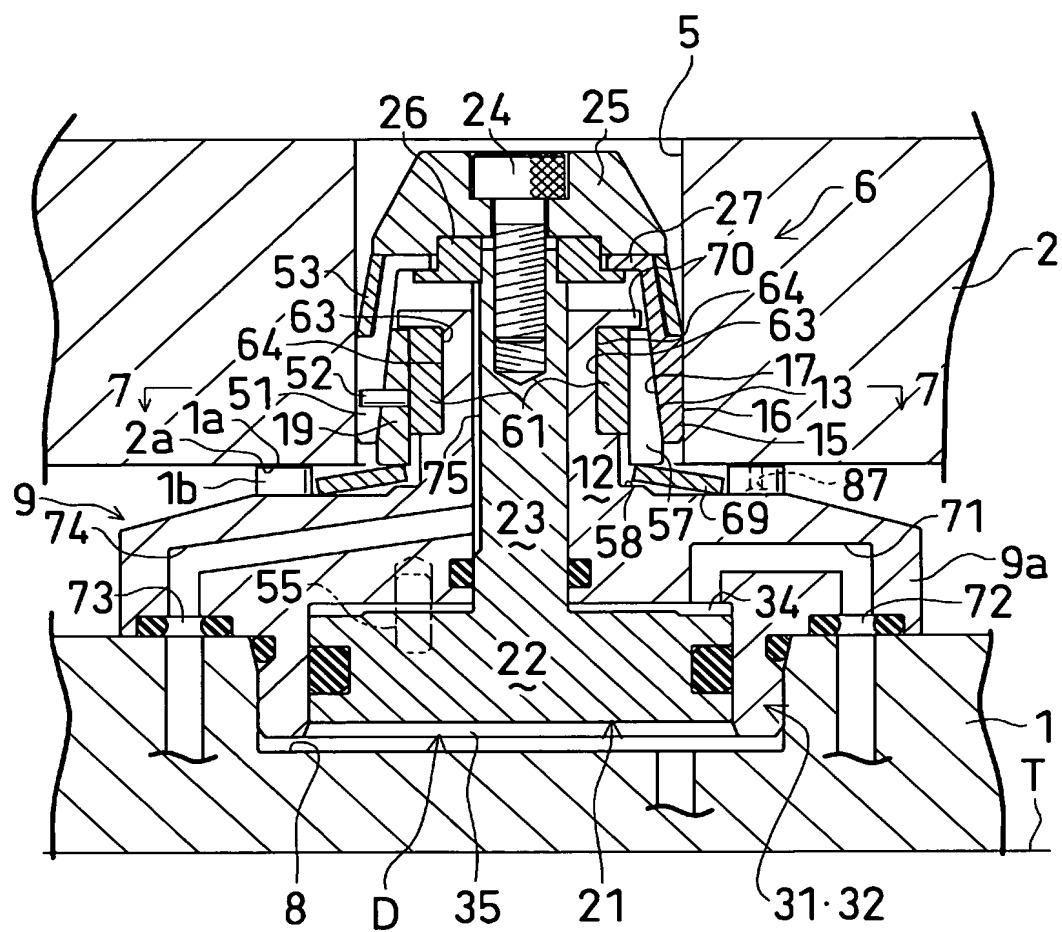
[図4]



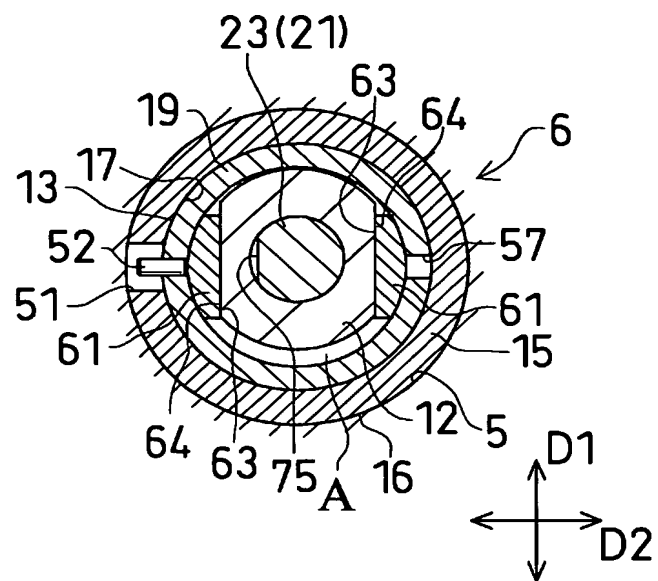
[図5]



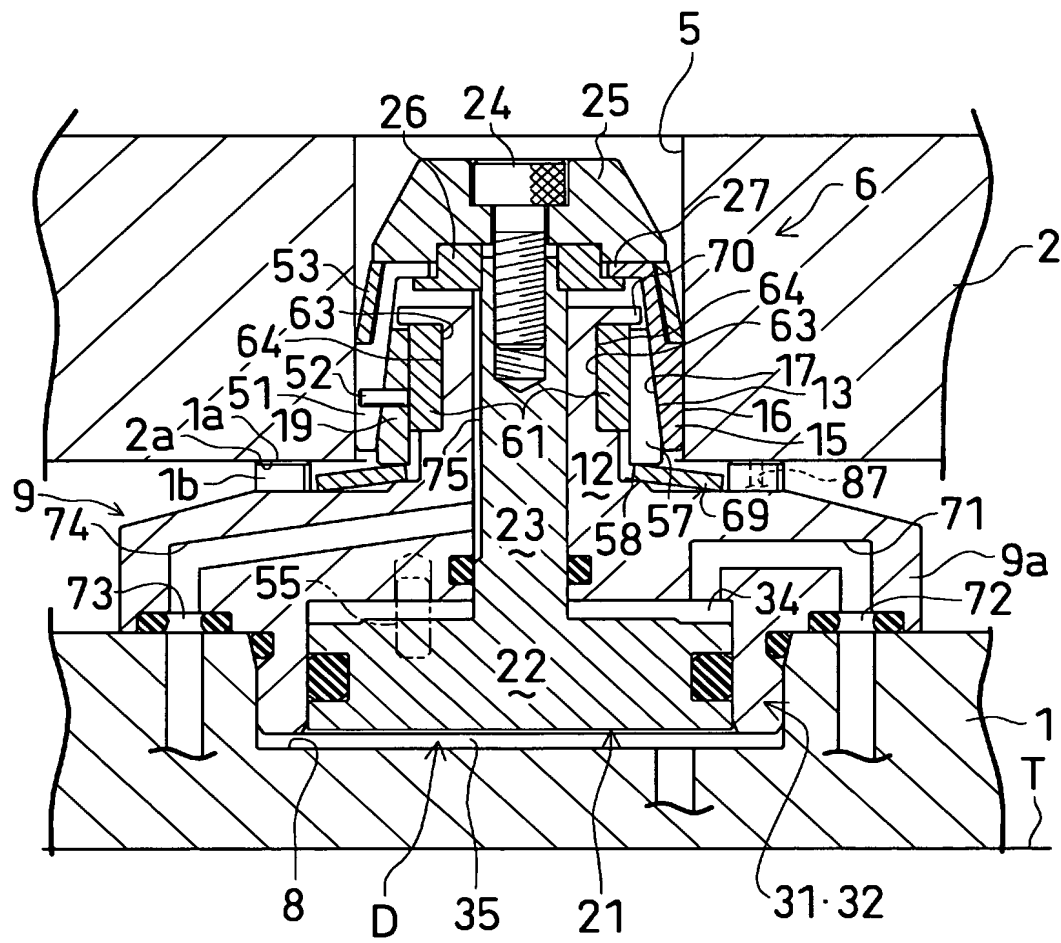
[図6]



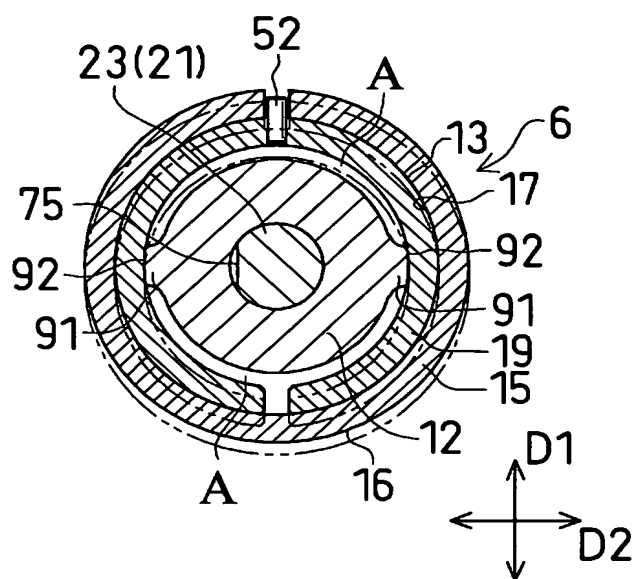
[図7]



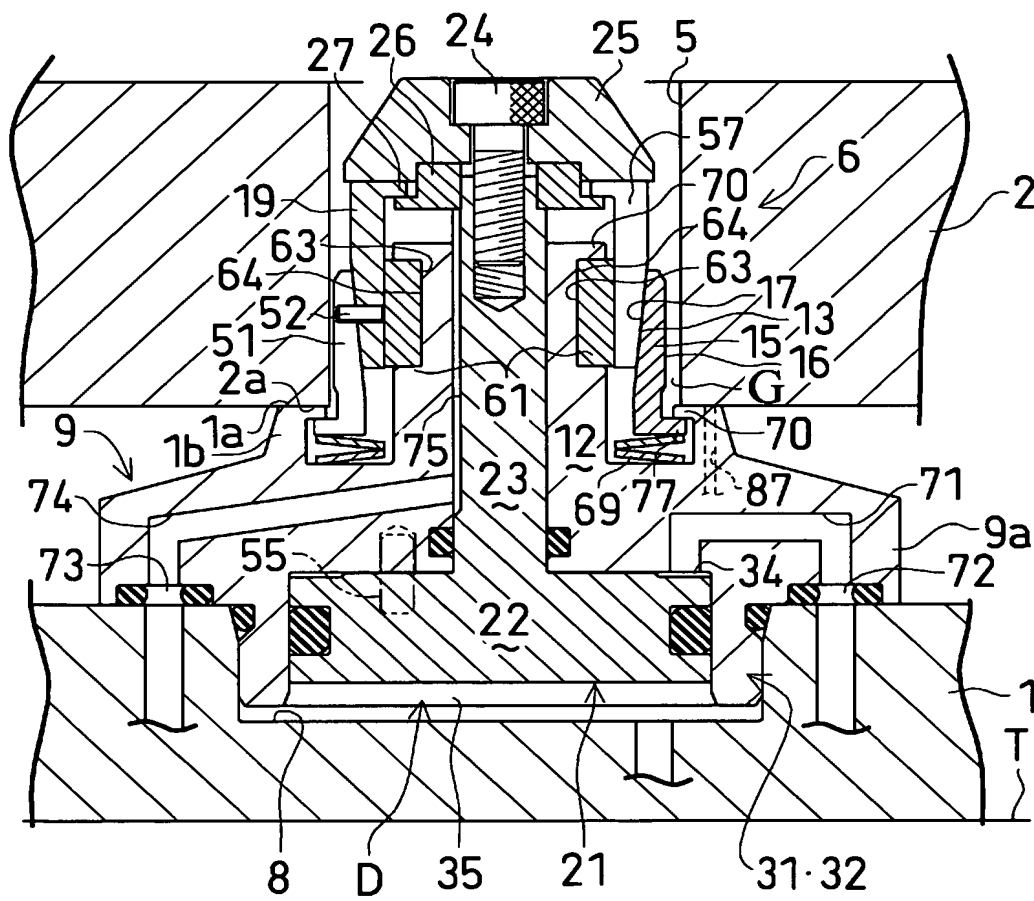
[図8]



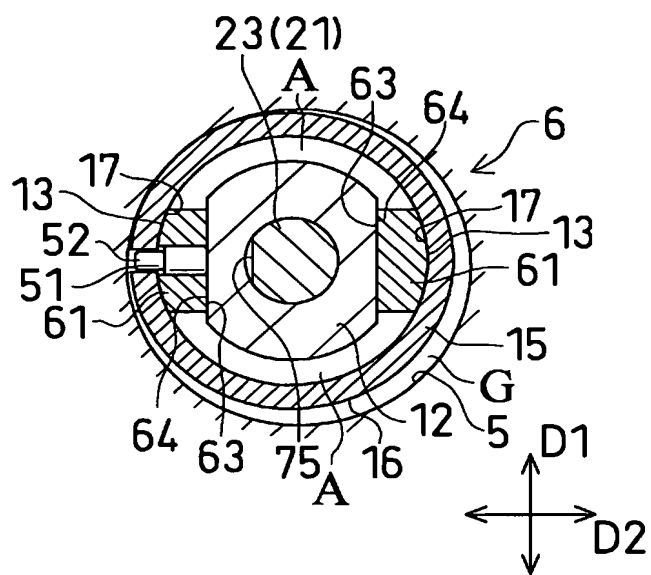
[图9]



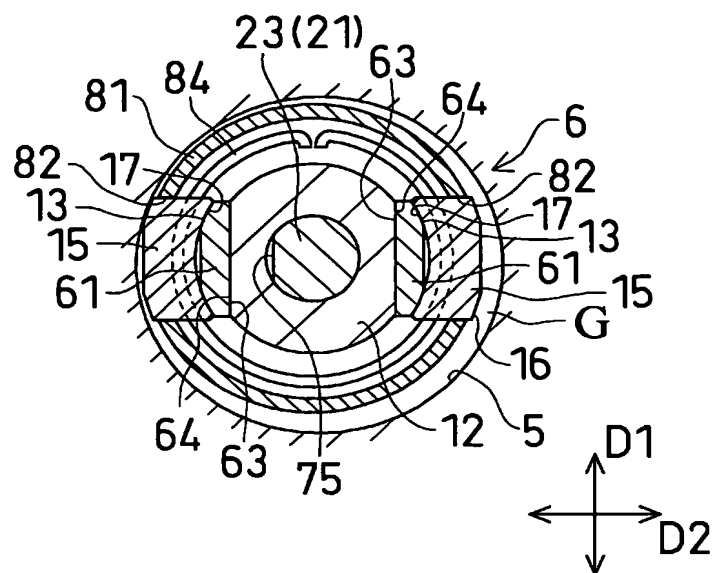
[図11]



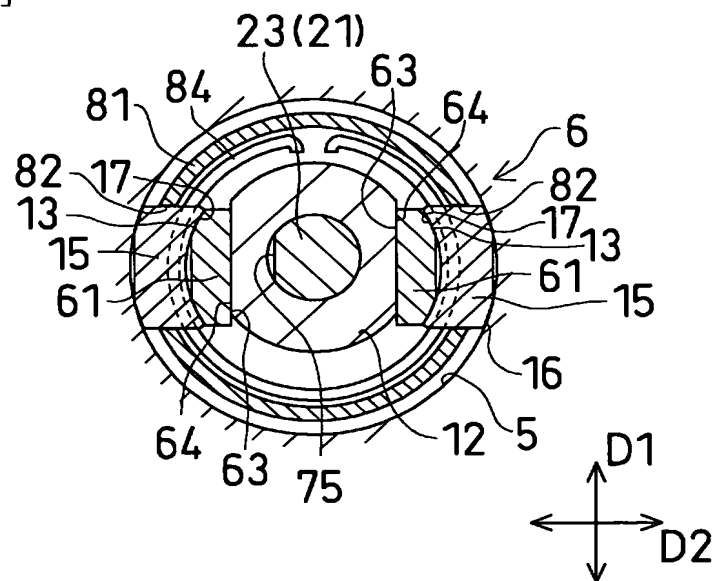
[図13]



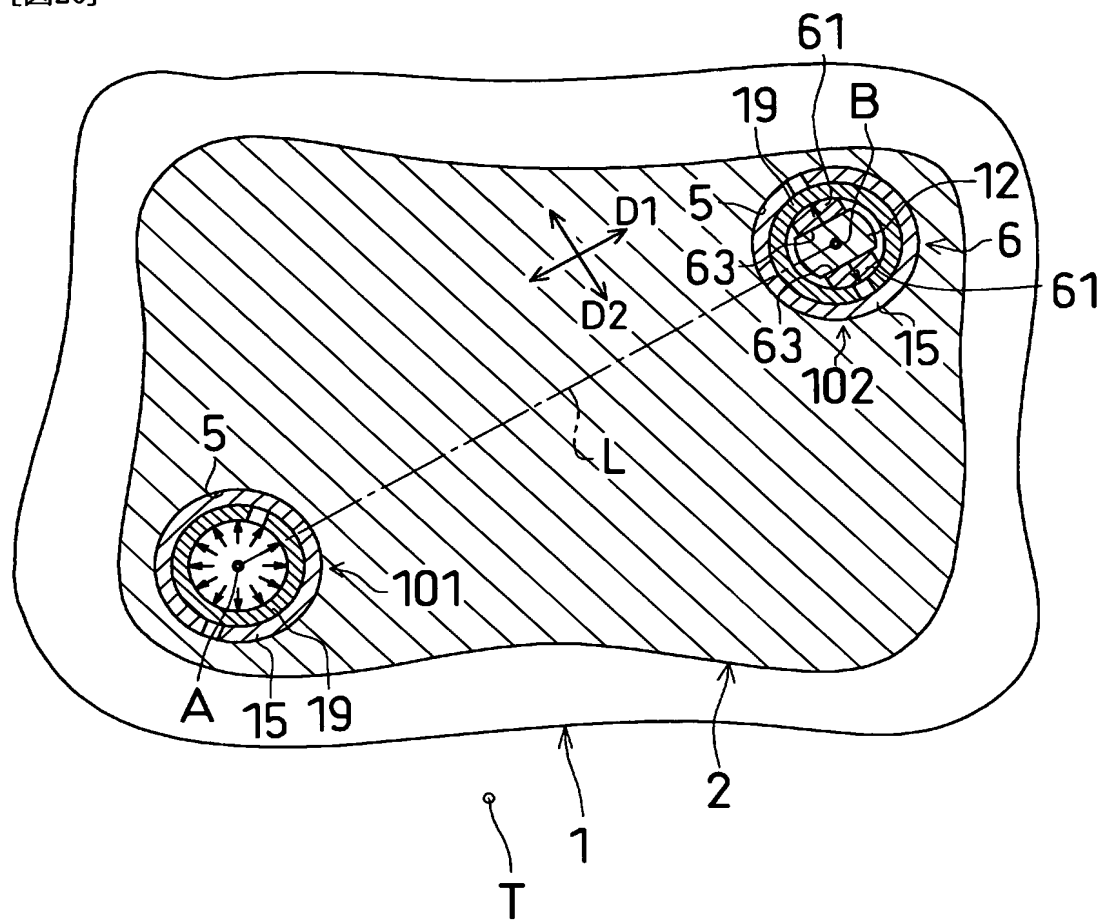
[図16]



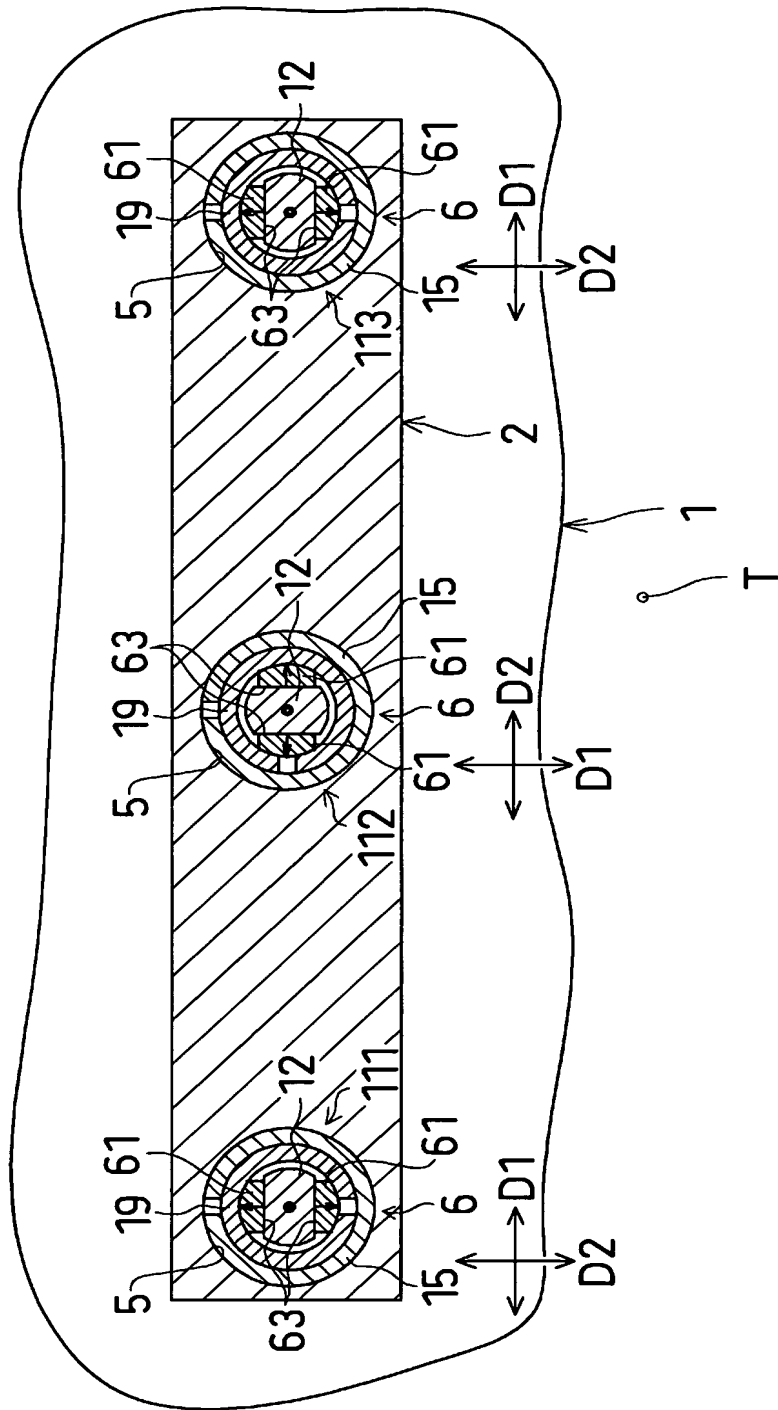
[図17]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B23Q3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23Q3/00, B23Q3/06, B23Q3/18, B23B31/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-260624 A (Kosmek Ltd.), 16 September, 2003 (16.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 2003-097519 A (Pascal Kabushiki Kaisha), 03 April, 2003 (03.04.03), Full text; all drawings & WO 2003/027511 A1 & EP 1437515 A1 & US 2004/0207141 A1	1-19
A	EP 1338374 A1 (KABUSHIKI KAISYA KOSMEK), 27 August, 2003 (27.08.03), Full text; all drawings & US 2003/0160374 A1 & CN 1439485 A	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 December, 2004 (08.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B23Q3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ B23Q3/00, B23Q3/06, B23Q3/18, B23B31/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-260624 A (株式会社コスメック) 2003.09.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2003-097519 A (パスカ株式会社) 2003.04.03, 全文, 全図 & WO 2003/027511 A1 & EP 14375 15 A1 & US 2004/0207141 A1	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.12.2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八木 誠

3C

3418

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1338374 A1 (KABUSHIKI KAISYA KOSMEK) 2003. 08. 27, 全文, 全図 & US 2003/0160374 A1 & CN 1439 485 A	1-19